

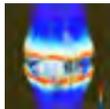
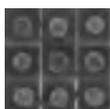


UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken



Inhalt

	Vorwort	6
	Fakultät für Geisteswissenschaften	8
	Fakultät für Gesellschaftswissenschaften	20
	Fakultät für Bildungswissenschaften	28
	Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	38
	Mercator School of Management	46
	Fakultät für Mathematik	52
	Fakultät für Physik	62
	Fakultät für Chemie	72
	Fakultät für Biologie	84
	Fakultät für Ingenieurwissenschaften	92
	Medizinische Fakultät	108



©: CompuSense; Rodeck, Herrmann | Fotos: iStock.com/Lukassek, MarianVejcik, metamorworks

*Liebe Leser*innen,*

die bereits weit über ein Jahr andauernde Corona-Pandemie wirkt sich auf alle Lebensbereiche aus und hat unsere Universität in Forschung und Lehre in nie gekannter Weise gefordert.

Dennoch, dank des immensen persönlichen Einsatzes aller Universitätsangehörigen, der Bereitschaft, Aktivitäten kurzfristig an die pandemische Entwicklung und daraus resultierende politische Rahmenbedingungen anzupassen und immer wieder schnell gute und tragfähige Lösungen zu finden, wurde 2020 sogar zum bislang erfolgreichsten Jahr in der Forschung der Universität Duisburg-Essen.

Allein mit der Einwerbung von drei neuen und der Verlängerung von zwei bestehenden Sonderforschungsbereichen, darüber hinaus zwei Graduiertenkollegs, einer Forschungsgruppe in UDE-Sprecherschaft sowie allein sechs Personenförderungen aus dem Heisenberg-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft und als zukünftiger neuer Standort in der Krebsforschung (Nationales Centrum für Tumorerkrankungen, NCT) hat sich die UDE, inzwischen 18 Jahre „jung“, deutschlandweit und im internationalen Vergleich hervorragend entwickelt.

Das für die UDE zentrale Tenure-Track-Programm mit 23 neuen „WISNA“-Professuren wurde weiter ausgebaut, wir freuen uns über die Kolleg*innen, die in dem Programm in 2020 neu gestartet sind, über Stipendiaten im NRW-Rückkehrprogramm, die wir aus dem Ausland für uns gewinnen konnten und die vielen prestigeträchtigen Auszeichnungen für junge Arbeitsgruppenleiter*innen unserer Universität.

Ebenso dynamisch gestaltete sich der universitätsweite Forschungstransfer im neu gegründeten Zentrum für Gründungen und Innopreneurship der UDE (GUIDE), flankiert durch die EXIST-Förderung des BMBF (GUIDE regio), zusätzliche Landesförderung (GUIDE plus), den interdisziplinär zusammengesetzten Vorstand und die spannenden Projekte vieler transferaffiner Universitätsmitglieder, die allesamt dazu beitragen, dass GUIDE in der Region und darüber hinaus sichtbar wird.

Alle diese und viele weitere beeindruckende Entwicklungen im Bereich der Forschung spiegeln sich ebenfalls in der Platzierung der UDE im Times Higher Education Young University Ranking 2020 wider: Unter den Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind, belegen wir weltweit Rang 16 und sind „die junge Spitzenuniversität“ Deutschlands.

Ich danke allen, die zu diesen Erfolgen und Entwicklungen im Pandemiejahr 2020 beigetragen haben. Ein spezielles Dankeschön gilt auch den Wissenschaftler*innen, die sich aktuell in neuen Forschungsprojekten zu COVID-19 an der UDE engagieren.

Über die vielen Initiativen hinaus haben wir in diesem Jahr weitere Voraussetzungen geschaffen, dass unsere Universität auch für zukünftige



Prof. Dr. Dr. med. Dagmar Führer-Sakel

Verfahren, wie zum Beispiel die Exzellenzstrategie 2026, gut aufgestellt ist.

Mehr Details zur Forschung an den elf Fakultäten der UDE erfahren Sie in den Beiträgen dieses Berichtes.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen Ihre

Prof. Dr. Dr. med. Dagmar Führer-Sakel
Prorektorin für Forschung,
wissenschaftlichen Nachwuchs & Wissenstransfer



© Foto: Thomas M. Kamia, Institut für Deutsch als Zweit- und Fremdsprache

R-Leuchtung

Fakultät für Geisteswissenschaften

Um das ganze Spektrum ihrer Arbeit im UDE-Forschungsbericht darstellen zu können, nimmt die Fakultät für Geisteswissenschaften seit 2014 Vorhaben je zu einem ihrer Schwerpunkte in den Blick. Im vorliegenden Bericht werden Projekte aus dem Bereich „Kulturwissenschaftliche Fragestellungen“ beleuchtet. Die Vielfalt der Interessen und Verständigungsversuche, in denen die Geisteswissenschaften Kultur(en) begreifen, spiegelt sich – bei aller Schwerpunktbildung – auch weiterhin in ihrer individualisierten Forschungspraxis. Geisteswissenschaftliche Forschung heißt Forschung zur gesamten Bandbreite historischer, gegenwärtiger und auf die Zukunft ausgerichteter kultureller Praktiken, Phänomene und Artefakte – von der Erarbeitung theoretischer Grundlagen bis zur intensiven Beschäftigung mit einem eng fokussierten Thema.

Prof. Rolf Parr (Germanistik/Literaturwissenschaft) adressiert gemeinsam mit Prof. Peer Trilcke (Universität Potsdam), Dr. Gabriele Radecke (Literaturarchiv der Künste, Berlin) und PD Dr. Julia Bertschik (FU Berlin) eine Lücke in der Fontane-Forschung: Für Fontanes facettenreiches Œuvre liegt derzeit keine umfassend angelegte Publikation vor, die den Stand der Forschung in seiner ganzen Breite vorstellt und auch die Texte aus dem Nachlass reflektiert. In dem geplanten Handbuch werden alle literarischen Werke und Schriften sowie die wichtigsten Korrespondenzen in Artikelgruppen behandelt, die die kulturellen Kontexte und die Lebenswelten und sozialen Beziehungen, in denen sich Fontane bewegte, berücksichtigen und darstellen. Sein Werk und Wirken werden im Spektrum der kultur-, mentalitäts- und ideen- sowie wissenschaftlichen Rahmenbedingungen des 19. Jahrhunderts situiert und in ihren kulturellen Traditionslinien verortet. Damit begegnet das Publikationsprojekt „Theodor Fontane. Ein Handbuch“ bekannten Problemen autor*innenzentrierter Handbücher durch eine kulturwissenschaftliche Öffnung. (Förderung: Fritz-Thyssen-Stiftung, 2018–2022)

Ebenfalls von der Fritz-Thyssen-Stiftung gefördert wird das Projekt „Forschungen zu Gilles Ménage, erster großer französischer Etymologe im Zeitalter des einsetzenden Rationalismus“ (Prof. Dietmar Osthus, Romanistik/Sprachwissenschaft). Das Vorhaben strebt eine umfassende Untersuchung zu den metasprachlichen Konzepten, den Methoden sowie den inhaltlichen Bezugspunkten dieses Pioniers der etymologischen Erforschung des Französischen an. Die romanische Philologie wies die vor dem Beginn der historisch-vergleichenden Sprachwissenschaft liegenden Ansätze lange Zeit als ‚vorwissenschaftlich‘, vulgo unwissenschaftlich, zurück. Das allerdings ist eine deutliche Verzerrung im Verständnis der historischen Sprachreflexion. Das Projekt widmet sich damit einer zentralen Fragestellung zur Geschichte etymologischer Forschungen (nicht nur) im französischen Sprachraum.

Motivforschung

Wenn Foucault darauf verweist, dass die „Dinge zu erkennen bedeute das System der

Ähnlichkeiten zu enthüllen, die sie einander nahe und verbindlich werden ließen“, dann verweist er damit auf eine zutiefst menschliche Tätigkeit, die auch Gegenstand der Literatur und ihrer Erforschung ist. Davon zeugt konkret das in Kinder- und Jugendmedien immer wieder vorkommende „inhaltliche Muster“ (Christine Lubkoll) der Elternferne, das Oliver Twist, Harry Potter und andere Figuren über Genre-, Gattungs- und Mediengrenzen hinweg miteinander verbindet. Foucault bezeichnet diese Beziehungen als „Knoten in einem Netz“; den Knotenpunkten entspricht das literarische Motiv, das ein Netz von narrativen Medien konstituiert, aber ebenso durch dieses konstituiert wird. Ziele des Forschungsprojekts „Transmediale Motivik“ (Prof. Tobias Kurwinkel, Germanistik/Literaturwissenschaft) sind ein trennscharfer und operationalisierbarer Motivbegriff sowie ein Modell zur Analyse und Typologisierung von Motiven in Kinder- und Jugendmedien. Dieses Modell, ein Desiderat der Forschung, wurde 2019 in einer ersten Veröffentlichung vorgestellt und diente als Grundlage für ein Symposium an der UDE. Derzeit wird die Veröffentlichung der Ergebnisse vorbereitet (Fokusprojekt der Universität Bremen).

Kulturelles Erbe

Das Projekt „Grimmwelten“ (Dr. Liane Schüler, Germanistik/Literaturwissenschaft; PD Dr. Simone Loleit, Germanistik/Mediävistik) widmet sich multiperspektivisch den „Kinder- und Hausmärchen“ der Brüder Grimm. Anknüpfend an eine Auseinandersetzung mit mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Quellen, die die Grimms im Rahmen ihrer Editions- und Forschungstätigkeit an den „Kinder- und Hausmärchen“ verwendeten und auswerteten, beschäftigen sich Studierende in projektbezogenen Veranstaltungen mit medialen Adaptionen der Märchen und lernen an medialen Transformationsformen von literarischen Texten die Unterscheidung von schriftliterarischem und visuellem Erzählen und die Bedeutung verschiedener medialer Codes kennen. Zum Projekt „Grimmwelten“ wird eine studentische Tagung durchgeführt und ein Moodle-Kursraum eingerichtet, der dauerhaft allen Studierenden im Fach Germanistik zugänglich sein wird.



Am Institut für DaZ/DaF legt Dr. Anastasia Moraitis den Blick auf das „Kulturelle Erbe“, dessen Erforschung untrennbar mit der Erschließung vergangener Lebenswelten verbunden ist. Das Bewusstsein dafür, dass materielle wie immaterielle Hinterlassenschaften immer eine hohe Relevanz für gesellschaftspolitische Entwicklungen haben, gilt es bei Kindern zu entwickeln. Im Rahmen des Berufsfeldpraktikums für Lehramtsstudierende werden mit Grundschulern Theaterstücke umgesetzt, die sich mit Epochen, Ereignissen und historischen Persönlichkeiten (den Germanen in Xanten, Christopher Columbus) beschäftigen. Studierende und Schüler*innen arbeiten gemeinsam an der Umsetzung eines Theaterstücks und dessen Aufführung (Publikation in Planung).

Forschung vor Ort

2018 vereinbarten die UDE (Prof. Ralf-Peter Fuchs, Historisches Institut/Institut für niederrheinische Kultur und Regionalgeschichte (InKuR)) und Schloss Horst in Gelsenkirchen eine Kooperation, die u.a. gemeinsam organisierte Vorträge und eine Lehrveranstaltung der Professur für Landesgeschichte der Rhein-Maas-Region mit engem Bezug zur Geschichte von Haus Horst in der Frühen Neuzeit sowie die anschließende Erörterung der Ergebnisse von Studierenden mit den Expert*innen vor Ort einschloss. 2021 werden die gehaltenen Vorträge und weitere Texte in der Reihe „Horster Beiträge zur Geschichte und Kunstgeschichte“ veröffentlicht (i.D.). Das InKuR unterhält außerdem ständige Partnerschaften mit den Städten Xanten, Emmerich, Wesel, Neukirchen-Vluyn und Geldern.

Eine Jahrespartnerschaft besteht zwischen dem InKuR und der Stadt Moers mit dem Grafschafter Museum im Schloss (2019–2020/21). Sie knüpft an die bestehende Kooperation der Germanistik (Prof. Gaby Herchert, Mediävistik; InKuR) mit dem Museum an. Der Vortrag „Die Spanier in Moers (1586–1597)“, der anlässlich der Vertragsunterzeichnung gehalten wurde, steht vor der Publikation.

2019 abgeschlossen wurde das RING-Projekt (Kooperation Prof. Herchert mit dem Schlosstheater Moers, dem Grafschafter Museum und dem

Nibelungenmuseum Xanten). Dazu gehörten eine RING-Vorlesung, Nibelungen-Bürgerlesungen in Moers und Xanten, Schulprojekte zum Nibelungenlied und zur Nibelungenzeit (Publikation i.D.). Nach Projekten zum Thema „Die Pest im Mittelalter“ soll sich 2021 ein weiteres literaturwissenschaftliches Projekt, „Eine Stadt erinnert sich“ zum Thema Migration – in Zusammenarbeit mit dem Schriftsteller Feridun Zaimoglu –, anschließen.

Im Juni 2019 befassten sich neun Historiker*innen auf der Tagung „Besatzungsherrschaft und Alltag im Rheinland. Die belgische, britische und amerikanische Besatzung nach dem Ersten Weltkrieg“ in Köln mit der alliierten Rheinlandbesatzung (Prof. Fuchs/Benedikt Neuwöhner; Kooperation: UDE – Landesgeschichte der Rhein-Maas-Region, InKuR, Niederrhein-Akademie NAAN e.V. – und LVR-Institut für Landeskunde und Regionalgeschichte). Im Fokus standen die im Gegensatz zur französischen Zone bislang weniger beachteten Besatzungszonen der Briten, Belgier und US-Amerikaner. Die Tagung widmete sich neuen Erkenntnissen über die Herrschaftsstrategien der Besatzer, das Beziehungsgeflecht zwischen Besatzern und Besetzten sowie die Erfahrung des Besatzungsalltags. Sie hinterfragte zudem das Narrativ von der Besatzung als verlängertem Kriegszustand. Durch die Erschließung von bisher unbearbeitetem Archivmaterial setzte die Konferenz neue Impulse: Für künftige Forschungen stellt sich eine Vielzahl von alltags-, kultur-, politik- und diplomatiegeschichtlichen sowie konkret regionalhistorischen Fragen (Tagungsband ist in der NAAN-Schriftenreihe erschienen).

2018 jährte sich die Auflösung der Alten Duisburger Universität zum 200sten Mal. Aus diesem Anlass fand im Wintersemester 2018/19 im Stadt- und Kulturgeschichtlichen Museum Duisburg eine Tagung mit anschließender Vortragsreihe zur Duisburger und Essener Hochschulgeschichte statt (Dr. Hendrick Friggemann/Universitätsarchiv; Prof. Fuchs). Im Fokus standen institutionelle Umbrüche im 19. und 20. Jahrhundert und ihre Wirkungen: Wie veränderten sich Strukturen und Aufgaben der regionalen (Hoch-)Schuleinrichtungen und welche Bedeutung kommt diesen Funktionswandlungen zu? Der Sammelband wird 2021 erscheinen.

Über die Grenze

In vielen Projekten nicht nur des Lehrstuhls für Landesgeschichte der Rhein-Maas-Region und des InKuR, sondern auch des Instituts für Niederlandistik, spiegelt sich die Lage der UDE-Städte in einer Region, die historisch-kulturell die Grenze zu den Niederlanden einschließt. Gemeinsam mit der RU Nijmegen (Prof. Wim van Moers), der Hochschule Rhein-Waal (Prof. Alexander Brand) und der Hogeschool Arnhem organisieren Prof. Ute K. Boonen (Niederlandistik) und Prof. Fuchs die Summerschool „Werkstatt an der Grenze“ (2018–2021; Förderung u.a. Nederlandse Taalunie; Provinz Gelderland). Konzipiert als Projektwoche mit Vorlesungen, Übungen, Stadtführungen und Exkursionen findet sie jedes Jahr in einer anderen Stadt statt (2018: Kleve, 2019: Nijmegen). Das für 2020 in Essen geplante Treffen musste wegen der Corona-Pandemie verschoben werden. Die in Kleingruppen erarbeiteten Forschungsergebnisse zu Themen wie grenzüberschreitende Rettungsdienste, Euregio, europäische Energiepolitik u.v.m. werden einem breiteren Publikum präsentiert und jährlich in einer Abschlusspublikation veröffentlicht (werkstattandergrenze.ruhosting.nl).

Trotz der Nähe zu den Niederlanden gibt es nach wie vor Stereotype, die das jeweilige Selbst- und Fremdbild prägen. Deutsche sind präzise und pünktlich, Niederländer locker und pragmatisch. Dieses Schubladendenken ist kognitiv oft nützlich. Im Miteinander können solche Vorurteile allerdings zu Kommunikationsschwierigkeiten und Missverständnissen führen. Das Projekt „Unser Bild vom Nachbarn“ (Prof. Boonen) untersucht mehrere Fragen: Welche Stereotype prägen das Bild von „den Deutschen“ in den Niederlanden und umgekehrt von „den Niederländern“ in Deutschland? Wie entsteht dieses Bild, wie wird es z.B. von Literatur und Fremdsprachenunterricht geformt? Welche Erfahrungen machen Schüler*innen und Studierende in realen Begegnungen, wenn sie mit (positiven wie negativen) Vorurteilen konfrontiert werden? Inwiefern können interkulturelle Kommunikation und interkulturelles Lernen helfen, Unterschiede wertfrei aufzuzeigen und schätzen zu lernen und so Vorurteile zu nuancieren?

Auch die Grenze selbst – als komplexer Gegenstandsbereich, als räumliche, politische oder geographische, soziale oder kulturelle Trennung



Dekan: Prof. Dr. Dirk Hartmann

– wird an unserer Fakultät erforscht. Die Grenzforschung ist ein dynamisches Feld, das sich aus verschiedenen Disziplinen speist. Die darin entstehenden Einzelstudien werden trotz ihrer zumeilen fächerübergreifenden Anlage aber zumeist disziplinär verortet und rezipiert. Das Projekt „Konturen kulturwissenschaftlicher Grenzforschung“ (Prof. Hannes Krämer/Dominik Gerst, M.A., Institut für Kommunikationswissenschaft) adressiert dieses spannungsreiche Verhältnis und fragt nach den Möglichkeiten der Beschreibung von Grenzen jenseits eindeutiger disziplinärer Zuordnung. Verankert ist es am Viadrina Center B/ORDERS IN MOTION (Frankfurt/Oder), an dem Prof. Krämer externes assoziiertes Mitglied ist.

Für ihre Erforschung bedarf es es einer kulturwissenschaftlichen Konzeption der „Grenze“, die verschiedene Perspektiven in die analytische



Professor*innen

Anglistik

Prof. Dr. Vanessa Agnew
 Prof. Dr. Birte Böß
 Prof. Dr. Barbara Buchenau
 Prof. Dr. Isabelle Buchstaller
 Prof. Dr. Florian Freitag
 Prof. Dr. Jens Martin Gurr
 Prof. Dr. Christoph Heyl
 Prof. Dr. Raymond Hickey
 Prof. Dr. Patricia Plummer
 Prof. Dr. Frank Erik Pointner
 Prof. Dr. Josef Raab †
 Prof. Dr. Bernd Rüschoff
 Prof. Dr. Eva Wilden

DaZ/DaF

Prof. Dr. Katja Francesca Cantone-Altıntaş
 Prof. Dr. Heike Roll
 Prof. Dr. Tobias Schroedler

Geographie

Prof. Dr. Inga Gryl
 Prof. Dr. Rudolf Juchelka

Germanistik und Niederlandistik

Prof. Dr. Michael Beißwenger
 Prof. Dr. Ute K. Boonen
 Prof. Dr. Heinz Eickmans
 Prof. Dr. Ulrike Haß
 Prof. Dr. Gaby Herchert
 Prof. Dr. Werner Jung
 Prof. Dr. Tobias Kurwinkel
 Prof. Dr. Miriam Morek
 Prof. Dr. Rolf Parr

Prof. Dr. Alexandra Pontzen
 Prof. Dr. Judith Purkarthofer
 Prof. Dr. Bernhard Schröder
 Prof. Dr. Martin Schubert
 Prof. Dr. Jörg Wesche
 Prof. Dr. Evelyn Ziegler

Geschichte

Prof. Dr. Frank Becker
 Prof. Dr. Markus Bernhardt
 Prof. Dr. Wolfgang Blösel
 Prof. Dr. Stefan Brakensiek
 Prof. Dr. Amalie Fößel
 Prof. Dr. Ralf-Peter Fuchs
 Prof. Dr. Jan C. Jansen
 Prof. Dr. Christoph Marx
 Prof. Dr. Berna Pekesen*
 Prof. Dr. Benjamin Scheller
 Prof. Dr. Ute Schneider

Kommunikationswissenschaft

Prof. Dr. Hannes Krämer
 Prof. Dr. Jens Loenhoff
 Prof. Dr. Karola Pitsch

Kunst und Kunstwissenschaft

Prof. Jörg Eberhard
 Prof. Dr. Gabriele Genge
 Prof. Dr. Birgit Mersmann
 Prof. Susanne Weirich

Philosophie

Prof. Dr. Bernd Gräfrath
 Prof. Dr. Oliver Hallich

Prof. Dr. Dirk Hartmann
 Prof. Dr. Achim Lohmar
 Prof. Dr. Andreas Niederberger
 Prof. Dr. Neil Roughley
 Prof. Dr. Thomas Spitzley

Romanistik

Prof. Dr. Stephanie Bung
 Prof. Dr. Helmut C. Jacobs
 Prof. Dr. Alf Monjour
 Prof. Dr. Dietmar Osthus
 Prof. Dr. Daniel Reimann
 Prof. Dr. Volker Steinkamp

Evangelische Theologie

Prof. Dr. Thorsten Knauth
 Prof. Dr. Marcel Nieden
 Prof. Dr. Aaron Scharf
 Prof. Dr. Folkart Wittkind

Katholische Theologie

Prof. Dr. Dr. Hubertus Lutterbach
 Prof. Dr. Ralf Miggelbrink

Turkistik

Prof. Dr. Sevgi Çıkrıkçı
 Prof. Dr. Işıl Uluçam-Wegmann
 Prof. Dr. Kader Konuk
 Prof. Dr. Berna Pekesen*
 Prof. Dr. Hacı-Halil Usluçan

* *Brückenprofessur*

Erfassung einbeziehen kann. Kulturwissenschaften, verstanden als Zusammenspiel sozial- und geisteswissenschaftlicher Ansätze mit einer kulturtheoretischen Grundierung, stellen das Vernetzungsvokabular bereit. Grenzen sind als spezifische arbiträre Differenzsetzungen zu begreifen. Sie müssen als komplexe Zusammenhänge erforscht werden, wobei ihre symbolischen Ordnungen,

kulturellen Codes, konstitutiven Praktiken, materiellen Präsenzen und technologischen Infrastrukturen empirisch und theoretisch in den analytischen Fokus rücken. Wie genau eine solche Forschung konzipiert werden kann, ist die zentrale Fragestellung des Projekts.

In diesem Kontext befasst sich Dominik Gerst in seinem Dissertationsprojekt mit „Grenzwissen

im deutsch-polnischen Sicherheitsfeld“ (Betreuer: Prof. Krämer). Mit welchen sprachlichen Methoden bearbeiten Akteur*innen des Sicherheitsfeldes ‚die‘ Grenze? Im Zentrum des Interesses steht die kategoriale Ordnung der Grenze, die auf ein historisch gewachsenes und lokal ausdifferenziertes Grenzwissen verweist. Ethnomethodologisch sensibilisiert, stehen damit – wie in interdisziplinärer Grenzforschung und Grenzsoziologie üblich – nicht die Effekte und Konsequenzen von Grenzen im Fokus, sondern die Grenze und ihre diversifizierten Sinnzuschreibungen selbst.

Der Reiz der Ferne

1582 präsentierte der brandenburgische Kammergerichtsrat Adam von Schlieben seinem Dienstherrn, Kurfürst Johann Georg von Brandenburg, ein kalligraphisch gestaltetes und mit Goldstaub bestreutes Schreiben in arabischer Schrift als „Empfehlungsschreiben“ des marokkanischen Sultans Ahmed Al-Mansur. Schlieben hatte es von seinen Reisen durch Europa, ins Osmanische Reich und nach Marokko mitgebracht. Aus dem arabischen Text geht jedoch hervor, dass er nicht an Johann Georg, sondern an Philipp II. von Spanien adressiert war. Da niemand den Originaltext verstand, konnte Schlieben ihn nach seinen Interessen auslegen. Schlieben verdankte seiner Reiseerfahrung über die nächsten 15 Jahre mehrere Gesandtschaften für die Mark Brandenburg und die Berufung zum kurfürstlichen Rat, später zum Geheimrat. Das Dissertationsprojekt von Ato Quirin Schweizer (Historisches Institut/ Geschichte der Frühen Neuzeit) „Der Reiz der Ferne. Die Funktionalisierung und Vermittlung von Reiseerfahrung im Fürstendienst in der Frühen Neuzeit“ (Betreuer: Prof. Stefan Brakensiek) untersucht, wie er und andere weitgereiste Zeitgenossen, die Amts- und Würdenträger wurden, ihre Reiseerfahrungen über materielle Reisezeugnisse aller Art inszenierten und als kulturelles Kapital für den sozialen Aufstieg nutzten.

Afrikaans

Im Rahmen der GIP zwischen dem Germanistischen Institut der UDE und der University of Namibia in Windhoek arbeiteten Prof. Boonen, Dr. Bernhard Fisseni (Leibniz-Institut für

Deutsche Sprache) und Prof. Herman Beyer (UNAM) an verschiedenen Afrikaans-Projekten, aus denen gemeinsame Vorträge bei der GIP-Konferenz im Juli 2019 und Publikationen in verschiedenen Konstellationen hervorgegangen sind. Die Ergebnisse werden sukzessive auf der Webseite www.uni-due.de/germanistik/afrikaans/start präsentiert. Die Forschungskooperation wird über das Ende der Institutspartnerschaft (2019) hinaus fortgesetzt.

Neben Komposition und Derivation gilt die Konversion als produktives Wortbildungsverfahren. Sie kommt im Deutschen, Niederländischen und Afrikaans vor. Dabei gibt es zwischen diesen drei westgermanischen Sprachen auffällige Unterschiede. So kennt das Niederländische Formen wie *zij pint, ik hockey, jij volleybalt* etc., die im Deutschen und Afrikaans paraphrastisch wiedergegeben werden müssen: *sie zahlt mit Karte, ich spiele Hockey, du spielst Volleyball* respektive *hy betaal met 'n bankkaart, ek speel hokkie, jy speel vlugbal*. Der Flexionsverlust im Niederländischen könnte eine Rolle für die Produktivität des Verfahrens spielen, erklärt aber nicht, warum im Afrikaans, das auch flexionsarm ist, keine Konversion stattfindet. Andere konversionsähnliche Ausdrücke wie nld. *klappertanden*, afr. *klappertand* oder ndl. *knipogen*, afr. *knipoog* (wörtlich *klapperzähnen*, ‚mit den Zähnen klappern‘ bzw. *zwinkeraugen*, ‚zuzwinkern‘), bei denen entgegen der allgemeinen Regel statt des rechten das linke Glied der Verbindung den Kopf bildet, kommen im Niederländischen und Afrikaans, nicht aber im Deutschen vor. Welchen Status Wortbildungen dieser Art in germanischen Sprachen haben, untersucht das Projekt „Konversion kontrastiv – Niederländisch, Afrikaans und Deutsch im Vergleich“ (Prof. Boonen) erstmals detailliert.

Stadtforschung

Das Stadtbild frühneuzeitlicher Städte im Alten Reich und anderen Ländern Europas war von zahlreichen Texten geprägt. Neben flüchtiger Schriftlichkeit gehörten hierzu Inschriften auf unterschiedlichen ‚festen‘ Trägern. Darin wurden Wissensbestände verdichtet dem Stadtraum eingeschrieben. Das Projekt „Die geschriebene Stadt – Das Wissen städtischer Inschriften in der Frühen Neuzeit“ nimmt einerseits die Funktionen



Reflektion

© Foto: Thomas M. Kania, Institut für Deutsch als Zweit- und Fremdsprache

Aufmerksamkeit schenkt Dr. Teresa Schröder-Stapper (Historisches Institut) in ihrem von der DFG geförderten Vorhaben dabei der ordnungsstiftenden Funktion von Inschriften in Raum und Zeit in einer vermeintlich unübersichtlichen Stadt. Ziel ist die Entschlüsselung des internen wie externen Verweissystems städtischer Inschriften, ihres zeitgebundenen urbanen Codes. Dazu werden verschiedene kulturwissenschaftliche Ansätze verknüpft. Insbesondere mit der Anwendung von Ideen der Urban Semiotics auf einen historischen Untersuchungsgegenstand und der Verbindung mit der Praxis-Theorie betritt das Projekt Neuland.

Das ebenfalls von der DFG geförderte Dissertationsprojekt „Eine »active promotion of the European ideal«? Europabezüge in deutsch-britischen Städtepartnerschaften“ (Nina Szidat, Historisches Institut/Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Betreuerin: Prof. Ute Schneider) untersucht den Stellenwert solcher Bezüge im Spannungsfeld politischer, ökonomischer und diplomatischer Interessen anhand ausgewählter Partnerschaften zwischen Kommunen in Westdeutschland und Großbritannien. Die Zeitgeschichtsforschung konzentrierte sich bisher v.a. auf das ‚Europa der Institutionen‘. Das Projekt leistet dagegen einen Beitrag zur Erforschung des ‚gelebten Europa‘. Seit 1955 zeichnet der Europarat Städte für ihren Einsatz um die europäische Idee mit dem Europapreis aus, für dessen Erhalt von Anfang an Aufbau und Pflege von Städtepartnerschaften ein wichtiger Aspekt waren. Um die Zusammenhänge zwischen europäischen Institutionen und städtischen Interessen zu beleuchten, dient er quasi als Sonde. Damit auch die potenziell außenpolitische Dimension von Städtepartnerschaften fokussiert werden kann, werden ostdeutsch-britische Städtepartnerschaften als Vergleichsebene hinzugezogen. Ausgehend von der Beobachtung, dass bei der Partnerwahl und Ausgestaltung der Partnerschaften städtische Eigenlogiken zu Tage treten, fragt das Projekt nach den Aushandlungsprozessen zwischen lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene.

Theologische Forschung

Das Projekt „Archaische Religiosität in der Gegenwart“ (Prof. Hubertus Lutterbach, Katholische Theologie/Historische Theologie) geht auf der

Grundlage der Achsenzeittheorie von ausgewählten einfachreligiösen Phänomenen aus, die sich in der aktuellen deutschsprachigen und weltweiten Berichterstattung finden. Anschaulich-konkret werden diese in einem ersten Schritt mit parallelen Phänomenen verglichen, wie sie in unserem Kulturraum während des Frühmittelalters vorkamen. Zweitens geht es um die Frage nach dem hochreligiösen Gegenstück zum jeweiligen einfachreligiösen Phänomen (z.B. Materialopfer vs. Opfer des reinen Herzens, Geblüts- und Sippenheiligkeit vs. Zusammenhalt in der universalen Menschheitsfamilie etc.). Anhand dieser Vergleiche zeigt sich drittens, dass auch in unserer eigenen Gegenwartskultur einfach- und hochreligiöse Phänomene nebeneinander bestehen. Diese überraschende, religionsgeschichtlich relevante Perspektiverweiterung ist für das gegenseitige Verstehen von entscheidender Bedeutung in einer Welt, die auf vielfache Weise von Religionen und Religionskonflikten geprägt ist. Unverzichtbar ist sie für Menschenrechtsaktivist*innen, interreligiös Engagierte, Friedensbewegte oder Ökumene-Interessierte. Damit soll die geplante Publikation nicht zuletzt einen kulturwissenschaftlichen Forschungsbeitrag zum interreligiösen und interkulturellen Dialog leisten.

Inwiefern nehmen Schulen in sozial prekären Lagen den Zusammenhang von Religion, Armut bzw. sozialer Benachteiligung sowie migrationsbedingter religiöser und kultureller Vielfalt wahr und reagieren darauf? Diese Frage stellt das Projekt „Religion, Armut und Migration in Schulen. Grundlagen einer armutssensiblen Religionspädagogik der Vielfalt“ (Prof. Thorsten Knauth/Silke Reindl, Evangelische Theologie/Religionspädagogik). Es ist angesiedelt im Graduiertenkolleg „Querschnittliche Fragen der Lehrerbildung sowie Schul- und Unterrichtsentwicklung“. Anhand qualitativ-empirischer Untersuchungen werden Möglichkeiten und Grenzen der (religions-)pädagogischen Bewältigung „schwieriger Vielfalt“ in dem Projekt rekonstruiert, das zugleich auf die Entwicklung einer schulnahen armutssensiblen Religionspädagogik der Vielfalt zielt (2019–2022).

Lernen im Museum

Das Themenfeld „Kulturelle und ästhetische Bildung in Lehr-Lernkontexten“ ist ein zentraler

Ausgewählte Publikationen

Borghardt, D., S. Maaß, A. Pontzen (Hg.) (2020): *Literaturpreise. Geschichte, Theorie und Praxis.* Würzburg: Königshausen & Neumann.

De Boer, J.-H. (Hg.) (2019): *Praxisformen. Zur kulturellen Logik von Zukunftshandeln* (Kontingenzgeschichten 6), Frankfurt a.M.: Campus.

Gerst, D., H. Krämer, R. Salomon (2019): *Harold Garfinkel's „Studies in Ethnomethodology“.* An Interview Issue. In: *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* 20 (2), www.qualitative-research.net/index.php/fqs/issue/view/64

Gerst, D., M. Klessmann, H. Krämer (2020): *Grenzforschung: Handbuch für Wissenschaft und Studium.* (Baden-Baden: Nomos. Border Studies. Culture, Spaces, Orders. 3.)

Graf, D., Y. Fadeeva, K. Falkenstein-Feldhoff (Hg.) (2020): *Bücher im Open Access. Ein Zukunftsmodell für die Geistes- und Sozialwissenschaften?* Opladen: Barbara Budrich. OA-Ausgabe unter https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00071113.

Gryl, I., C. Scharf (2019): *Fostering Valuable Participation in Shaping Spaces and Societies: Towards Creating an Ethical Meta Level in the Model Design for Innovativeness.* In: *GI_Forum* 2, 180–193.

Gryl, I., M. Lehner (2019): „Neoliberalismus“. *Diskussion eines Grundbegriffs zur Analyse sozioökonomischer Gegenwart und zur Reflexion von Bildungsinhalten.* In: *GW-Unterricht* 155 (3), 5–16.

Gür-Şeker, D. (Hg.) (2020): *Wörter, Wörterbücher, Wortschätze.* (Korpus-) Linguistische Perspektiven. Duisburg: Universitätsverlag Rhein-Ruhr.

Knauth, Th., W. Weiße (Hg.) (2020): *Ansätze, Kontexte und Impulse zu dialogischem Religionsunterricht.* Münster/New York: Waxmann.

Kurilla, R. (2020): *Everyday Life Theories of Emotions in Conflicts from Bali, the Spanish Basque Country, and the German Ruhr Area.* In: *Frontiers in Psychology*, www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.01339/full

Kurwinkel, T., P. Schmerheim (Hg.) (2020): *Handbuch der Kinder- und Jugendliteratur.* Unter Mitarbeit von S. Jakobi. Stuttgart: Metzler.

Marx, C. (2020): *Trennung und Angst. Hendrik Verwoerd und die Gedankenwelt der Apartheid.* Berlin: De Gruyter.

Michaelis, A. (2019): *Die Zukunft der Juden. Strategien zur Absicherung jüdischer Existenz in Deutschland (1890–1917).* (Kontingenzgeschichten 7), Frankfurt a.M.: Campus.

Pitsch, K., P. Bachmann, M. Dudda (2020): „Triage“ in Mass Casualty as Situated Interaction. *Algorithm and Participation.* ECSCW, Siegen, 10.18420/ecscw2020_p05.

dieser Inschriften, andererseits die Historizität der darin materialisierten Aussagen in den Blick. Wie konstituieren an Objekte gebundene Wissensbestände Wirklichkeit und generieren Bedeutung? Hintergrund ist die Vorstellung von der Stadt als Text und von städtischen Inschriften als Form kultureller Sinnstiftung. Besondere



DFG-Forschungsgruppe 2600, „Ambiguität und Unterscheidung. Historisch-kulturelle Dynamiken“

Was geschieht, wenn Phänomene uneindeutig sind? Wie gehen Personen, Gruppen und Gesellschaften mit Situationen um, in denen die Unterscheidungen, mit denen sie gewöhnlich operieren, auf ambige Phänomene stoßen? Wie ist es zu erklären, dass Ordnungsversuche durch vermeintlich klare Unterscheidungen so häufig gerade jene Uneindeutigkeiten produzieren, derer sie Herr hätten werden sollen? Diesen und weiteren Fragen widmet sich die seit Anfang 2019 von der DFG geförderte Forschungsgruppe 2600, „Ambiguität und Unterscheidung. Historisch-kulturelle Dynamiken“ (Sprecher: Prof. Dr. Benjamin Scheller).

Teilprojekte:

- 1: **Geschlechtliche Ambiguität in der Medienberichterstattung der Bundesrepublik Deutschland von den 1970er Jahren bis zur Jahrtausendwende**
Prof. Dr. Frank Becker (Leitung)/Max Keilhau/Torben Trellkamp
- 2: **„Neophytes“, „renegados“, „creoles“: Dynamiken der (Dis-)Ambiguierung in nordamerikanischen Diskussionen des Wandels vom Kolonialismus zur Nationalstaatlichkeit**
Prof. Dr. Barbara Buchenau (Leitung)/Dr. Elena Furlanetto/Phillip Grider
- 3: **Die Gegenwartskunst in Istanbul: Ambige Raum- und Bildpolitiken zwischen Religion und Staat**
Prof. Dr. Gabriele Genge (Leitung) /Eva Liedtjens
- 4: **Religiöse Ambiguität in den Literaturen der Türkei von 1923 bis in die Gegenwart: Ein Maß für eine offene Gesellschaft?**
Prof. Dr. Kader Konuk (Leitung)/Dr. Gulbin Ergunes/Dr. Zeynep Tüfekcioğlu/Davut Yeşilmen
- 5: **Zwischen Schwarz und Weiß. Die südafrikanischen Coloureds und die Apartheid**
Prof. Dr. Christoph Marx (Leitung)/Amad Hamid
- 6: **Unveiling Orientalism: Ambiguität im britischen Reisediskurs des langen 18. Jahrhunderts**
Prof. Dr. Patricia Plummer (Leitung)/Cinja Bösel/Syed Kazim Ali Kazmi
- 7: **Das Meer der Neuchristen: Mobilität und Ambiguität konvertierter Juden und ihrer Nachkommen im Adriaum des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit**
Prof. Dr. Benjamin Scheller (Leitung)/Marcel Müllerburg/Dr. Nicolò Villanti
- 8: **Uneindeutige Barockdichtung. Poetische und konfessionelle Ambiguität in Schlesien als kulturdynamische Faktoren einer neuen deutschen Dichtkunst (1620 bis 1742)**
Prof. Dr. Jörg Wesche (Leitung)/Julius Thelen

Arbeitsbereich am Institut für Daz/DaF. Hier arbeitet Dorota Okonska an einer Dissertation zum Thema „Kreative Impulse zum Lernen des Deutschen als Zweitsprache. Eine empirische Untersuchung zu sprachfördernden Ansätzen des Projekts Sprache durch Kunst“ (Betreuer: Prof. Rupprecht S. Baur). Die Begegnung mit Kunst, so die Ausgangsannahme, eröffnet Schüler*innen Möglichkeiten, sich individuell mitzuteilen: Sie finden Wege zur Sprache und von dieser wieder zurück zur Kunst. In der Dissertation wird die Verzahnung des außerschulischen Lernorts Museum mit der sprachpädagogischen Arbeit in der Schule untersucht. Dabei werden auf der Grundlage von sprachlichen Daten auch schulische Bedingungen, die Lernmotivation und -fortschritt von zugewanderten Kindern durch den neuen methodischen Zugang begünstigen, analysiert.

Ebenfalls zum außer(vor-)schulischen Lernort Museum und zu ästhetischen Lernanlässen forscht Dr. Andrea Schäfer-Jung. Zielgruppe sind dabei Vorschulkinder in Kindertageseinrichtungen, die auf den Übergang in die Grundschule vorbereitet werden. Durch die Begegnung mit Kunstwerken im und um das Museum herum erweitern die Kinder ihre ästhetische Wahrnehmungsfähigkeit und werden angeregt, sich mit unterschiedlichen Materialien und kreativen Ausdrucksformen auseinanderzusetzen. Eine gezielte künstlerische Praxis, die eng verknüpft ist mit der integrierten Erarbeitung von Wortschatz und Grammatik, unterstützt das sprachliche Lernen im Medium der Mündlichkeit ganzheitlich.

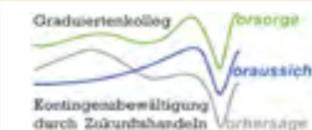
Kitsch

Wenn Kunst und so genannter gefühligere Kitsch einander gegenübergestellt werden, wird Reflexivität i.d.R. nur einer der beiden Seiten, nämlich der Kunst, zugeordnet. Der Gegensatz scheint sich klar abzuzeichnen. Doch um ihm diese Schärfe zu verleihen, blendet man aus, dass es zahlreiche Zwischenstufen der Reflexivität geben kann. Nimmt man aber die entsprechenden graduellen Unterschiede in den Blick, zeigt sich, welche Formen von Reflexivität Kitsch seinerseits dazu nutzt, einem großen Publikum Gefühlserlebnisse zu bieten und anzubieten. Diese Reflexivität beleuchtet Dr. Thomas Küpper, (Germanistik/Literatur und Medienpraxis) in seinem

Habilitationsprojekt „Bewusst im Paradies. Zur Reflexivität von Kitsch“ an Beispielen aus Literatur, bildender Kunst, Film, Fernsehen, Musik und Tourismus. Dabei ist nicht das Ziel, Kitsch über die Zuschreibung einer entsprechenden Reflexivität nach Kriterien der Hochkultur aufzuwerten. Stattdessen wird gefragt, welche eigenen Maßstäbe Kitsch programmatisch setzt. Die von ihm selbst erhobenen Ansprüche werden gerade in seiner Reflexivität, seinen Selbstbeschreibungen, erkennbar (2017–2020).

Kultur der Arbeit

Durch den Wandel der Arbeitswelt ist der traditionelle Zuschnitt des Arbeitsbegriffs in die Krise geraten. Am Feld der Kultur- und Kreativwirtschaft (KuK), das als Vorreiter arbeitsweltlicher Entwicklungen gilt, in dem Trends von Erwerbstätigkeit frühzeitig sichtbar werden, lassen sich die entsprechenden Transformationsprozesse besonders gut beobachten. Obgleich



DFG-Graduiertenkolleg 1919: *Vorsorge, Voraussicht und Vorhersage: Kontingenzbewältigung durch Zukunftshandeln*

Wie kann Kontingenz durch Handeln bewältigt werden, und wie denken Menschen über das Verhältnis zwischen gegenwärtigem Denken und Handeln und ihrer unsicheren (oder auch sicher geglaubten) Zukunft? Mit der historischen Dimension dieser höchst aktuellen Fragen beschäftigen sich seit 2013 die Historiker*innen an der Universität Duisburg-Essen im DFG-Graduiertenkolleg „Vorsorge, Voraussicht und Vorhersage: Kontingenzbewältigung durch Zukunftshandeln“ (Sprecher: Prof. Dr. Stefan Brakensiek/Prof. Dr. Benjamin Scheller). Am 01.11.2019 hat die dritte Kohorte ihre Arbeit aufgenommen.

Weitere Informationen: www.uni-due.de/graduiertenkolleg_1919/grako1919-start.php



R-Zwölf

© Foto: Mira Arora/Fakultät für Geisteswissenschaften

komparatives Vorgehen systematisch in Bezug setzen, um so Spezifika der Arbeitspraxis und Arbeitsstruktur der KuK zu kategorisieren und darüber den Begriff „Arbeit“ weiterzuentwickeln. Weitere Aktivitäten richten sich auf die internationale Standortbestimmung spezifisch deutscher Diskurse und, daran anschließend, die Einbindung der so konturierten Position in die internationale Diskussion um künstlerisch-kreative Arbeit (2017–2021, Publikation i.V.).

Vernunft und Recht

In seinem Dissertationsprojekt „Der Vernunftbegriff des Rechts. Die systematische Problemgeschichte des Kontraktualismus“ zeigt Sven Ender M.A. (Philosophie, Betreuer: Prof. Dirk Hartmann), dass die Wechselseitigkeit der Rechtsrelation nicht über den Kontraktualismus begründet werden kann. Sie muss immer schon vorausgesetzt werden, damit die vertragstheoretische Begründung des Rechts überhaupt gelingt. Bei Fichte wird die Wechselseitigkeitsbedingung unabhängig von einem Vertragsschluss begründet und erst im Anschluss mit Hilfe eines fiktiven Vertragsschlusses gezeigt, worauf man sich rechtlich sinnvoll verpflichten kann, wenn die Wechselseitigkeitsbedingung realisiert werden soll. Damit ist sozusagen der beste Kontraktualist gleichzeitig sein bester Kritiker. Die Arbeit adressiert Einwände gegen den modernen Kontraktualismus, indem sie zeigt, dass eine universalistische normative Rechtsphilosophie möglich ist und ein Kulturrelativismus so vermieden werden kann.

Verschörung – Überwachung

Gemeinsam mit Dr. Derya Gür-Şeker (Germanistik/Linguistik) und Michael Wentker M.A. (Anglistik/Linguistik) arbeitet Prof. Boonen an einem Beitrag über Memes und deren Form und Funktion im Diskurs von Verschörungstheorien. Er wird im Handbuch zum „Conspiracy Discourse“ (hg. v. Ruth Breeze, Massimiliano Demata et al.) erscheinen. Mittel für weitere Forschungen zum Verschörungsdiskurs in einer internationalen Forschergruppe sind beantragt.

Wie hat sich Überwachung im Zuge eines allgemeinen Medienwandels in den vergangenen Dekaden verändert? Wie wurde sie als

Selbstüberwachung, -kontrolle und -optimierung internalisiert? Diese Fragen stehen im Zentrum des literatur-, kultur- und medienwissenschaftlichen Projekts „Literatur und Überwachung“ (Leitung: Dr. Liane Schüller/Prof. Werner Jung, Germanistik/Literaturwissenschaft). Untersucht wird, ob und wie sich ein Überwachungsmedienswandel nachzeichnen lässt. Es liegt auf der Hand, dass im historischen Querschnitt die Medien, mit deren Hilfe Kontrolle ausgeübt wird, in der Kunst unterschiedliche Erzähl- und Darstellungsweisen provozieren. Zu überprüfen ist deshalb, ob dem Medienwandel auf Seiten der Überwachungstechnologien auf dem Gebiet der Kunst ein Medienwechsel oder eine veränderte Mediennutzung folgt.

Künstliche Intelligenz

Über gesellschaftliche Folgen der Künstlichen Intelligenz (KI) wird nicht nur in Wissenschaft und Wirtschaft, sondern auch in den Medien berichtet und diskutiert. Das Projekt „Künstliche Intelligenz und die Zukunft der Arbeit. Wie KI in den Online-Medien und Social Media dargestellt und wahrgenommen wird“ (Dr. Derya Gür-Şeker) legt den Fokus auf die Berichterstattung über KI und die Zukunft der Arbeit in deutschen Online-Medien bzw. -Zeitungen und Social Media. Erweitert wird die Analyse um die User*innen-Perspektive und damit auf heutige bzw. zukünftige Arbeitnehmer*innen, die über KI online „sprechen“. Durchgeführt werden soll eine Sprach- und Sentiment- bzw. Einstellungsanalyse in den genannten Medien, die Wörter und Kontexte (z.B. negativer, positiver Sprachgebrauch), Denkmuster (z.B. Argumentation), aber auch Bilder (z.B. Visualisierung von Robotern usw.) systematisch untersucht. (Förderung: Otto-Brenner-Stiftung, 2020–2021)

Was aber verbirgt sich genau hinter dem Begriff „Künstliche Intelligenz“ und wie gestaltet sich die KI-Forschung an unserer Universität? Die von Dr. Gür-Şeker organisierte fakultätsübergreifende Ringvorlesung, „Künstliche Intelligenz zwischen Algorithmen und sozialen Praktiken. Interdisziplinäre Perspektiven“ (Sommer 2020) gab einen Überblick über Perspektiven, Methoden und Ansätze der KI, die an der UDE erforscht, entwickelt oder eingesetzt wird. In 13

Online-Vorträgen erhielten die Hörer*innen Einblick in aktuelle Projekte aus acht Fakultäten und lernten das interdisziplinäre Forschungsfeld KI kennen.

Innovativität

In der Arbeitsgruppe von Prof. Inga Gryl (Institut für Geographie/Institut für Sachunterricht) bildet die Innovativitätsforschung einen Schwerpunkt. In sich ständig und beschleunigt wandelnden Gesellschaften ist der viel genutzte Begriff der Innovation Beschreibung der Zustände und Zielsetzung gleichermaßen. Dabei ist er nicht nur äußerst vielschichtig und komplex, sondern auch kulturell und normativ hochgradig aufgeladen. Das laufende Projekt zu „Innovativität vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Implikationen von Innovation“ soll den Begriff zu durchdringen helfen (u.a. mit Verweisen auf Netzwerktheorie, Handlungstheorie und Verantwortungsethik), ihn an aktuellen Fragestellungen (z.B. Nachhaltigkeit) messen und so als Innovativität – der Fähigkeit zur mündigen Beteiligung an gesellschaftlichen Innovationsprozessen – für Bildungsprozesse unter Reflexion der gesellschaftlichen Bedingtheit von Bildung zugänglich machen.

Kontakt

Dekanat Geisteswissenschaften

Universität Duisburg-Essen
Universitätsstraße 12
45141 Essen

☎ +49 201 183 3374

☎ +49 201 183 3977

@ dekanat@geisteswissenschaften.uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/geisteswissenschaften



© Foto: istock: metamorworks

Fakultät für Gesellschaftswissenschaften

Die Fakultät für Gesellschaftswissenschaften zählt mit rund 240 Wissenschaftler*innen, darunter 35 Professuren und etwa 205 wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen, und über 3.000 Studierenden zu einer der größten sozialwissenschaftlichen Fakultäten bundesweit. Die Fakultät gliedert sich in die Institute für Politikwissenschaft (IfP), Soziologie (IfS) und Sozioökonomie (IfSO) sowie das Institut Arbeit und Qualifikation (IAQ) und das Institut für Entwicklung und Frieden (INEF). Die letzteren beiden sind reine Forschungsinstitute. Wir können damit die modernen Sozialwissenschaften Politikwissenschaft, Soziologie und Sozioökonomie in ihrer ganzen inhaltlichen und methodischen Bandbreite darstellen.

Wir sehen unsere Aufgabe vor allem in der empirischen Forschung mit starkem theoretischem Gerüst. Normative Forschung gibt unserer Forschung Relevanz und dient zur Reflexion empirischer Ergebnisse. Mit unserer Grundlagenforschung tragen wir zudem zu nationalen und internationalen wissenschaftlichen Diskursen sichtbar bei und verpflichten uns zu qualitativ hochwertiger Forschung zu relevanten gesellschaftswissenschaftlichen Problemen. Dabei streben wir in unserer angewandten Forschung danach, gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen, indem wir soziale, politische und wirtschaftliche Strukturen und Prozesse in Kooperation mit Partner*innen außerhalb der Wissenschaft verbessern.

Forschungsschwerpunkte der Fakultät und Kooperationen

Die Komplexität gesellschaftlicher Zusammenhänge schlägt sich in einer großen Bandbreite an Forschungsfeldern an der Fakultät nieder. Es gibt klare Schwerpunktsetzungen sowohl innerhalb der Institute als auch fakultätsweit über diese hinweg.

So findet am Institut für Politikwissenschaft Forschung in den folgenden Feldern statt: Global Governance und Area Studies, Vergleichende Politische Einstellungs- und Verhaltensforschung, Governance in Deutschland, der EU, Ostasien und Afrika, Vergleichende Demokratie- und Demokratisierungsforschung, Wahlen, Parteien, Medien und Parlamente in Deutschland, Friedens- und Konfliktforschung, Politische Bildung und Transfer.

Das Institut für Soziologie bündelt seine Forschungsaktivitäten in den folgenden Clustern: Gesellschaftsvergleich und Transnationalisierung, Migration und Teilhabe, Familie und Lebensformen, Soziale Ungleichheit und Geschlecht, Arbeitsmärkte, soziale Mobilität und soziale Sicherung, Arbeit, Organisation, Technik, Fortgeschrittene Methoden der empirischen Sozialforschung, Gesellschafts- und Sozialtheorie.

Am Institut für Sozioökonomie konzentrieren sich die Forschungsarbeiten thematisch auf die Vermessung der Ungleichheit, Arbeit, Sozialpolitik und Ökologie, Wachstumsmodelle, Digitalisierung und technologischer Wandel, Politische und gesellschaftliche Folgen sozioökonomischer Probleme, Öffentliche Finanzen und Wirtschaftspolitik, Sozioökonomie und sozioökonomische Bildung.

Das IAQ organisiert seine Arbeit entlang folgender Forschungsabteilungen: Arbeitsmarkt, Integration, Mobilität (AIM), Arbeitszeit und Arbeitsorganisation (AZAO), Bildung, Entwicklung, soziale Teilhabe (BEST), Flexibilität und Sicherheit (FLEX).

Das INEF bearbeitet in seinem aktuell laufenden Forschungsprogramm „Ordnungsbildung und Verantwortung im Schatten von Hierarchien“ folgende drei Forschungsbereiche: Transnationale Governance und die Verantwortung privater Akteure, Entwicklungspartnerschaften in Zeiten der Sustainable Development Goals (SDGs), Widerstand und politische Ordnungsbildung.

In den genannten Themenbereichen existieren zahlreiche institutsübergreifende Forschungsoperationen, teilweise auch mit weiteren zentralen Forschungseinrichtungen der Universität wie dem Institute for East Asian Studies (IN-EAST), dem Interdisziplinären Zentrum für Integrations- und Migrationsforschung (InZentIM), dem Käte Hamburger Kolleg (KHK), dem Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e.V. (RISP) oder dem Profilschwerpunkt „Wandel von Gegenwartsgesellschaften“.

Forschungshöhepunkte 2019/2020

Folgende Forschungshöhepunkte der letzten zwei Jahre geben einen Einblick in die vielfältigen Forschungsaktivitäten und die Pluralität der Förderinstrumente an unserer Fakultät:

ERC Consolidator Grant „The Ties that Bind“ – Untersuchung politischer Solidarität in europäischen Demokratien

Unter dem Titel „The Ties that Bind: Experimental Analyses of Political Solidarities in Modern European Democracies (POLITSOLID) untersucht Prof. Achim Goerres (IfP), warum manche Bürger*innen in europäischen Staaten ein hohes Maß an Bereitschaft zeigen, die Kosten staatlicher Umverteilung zugunsten anderer zu tragen und andere nicht. Das Projekt zielt darauf ab, mit Hilfe experimenteller Methoden multiple politische Solidaritäten zu modellieren, die sowohl die individuelle als auch die Makro-Ebene umfassen, um so zu besseren Voraussagen über das Verhalten der Bürger*innen zu gelangen. Das Projekt wird vom European Research Council von 2020 bis 2025 mit zwei Millionen Euro gefördert. Damit erhielt erstmalig ein politikwissenschaftliches Projekt in Deutschland einen Consolidator Grant.

DFG-Projekt „Rollenwandel und Rollenkontestationsprozesse in der VR China: Globalisierung ‚chinesischer‘ Ordnungskonzeptionen?“

Das Forschungsprojekt von Prof. Nele Noesselt (IfP) beleuchtet die globalen Implikationen, die aus den institutionellen Reformen und der Neuausrichtung des chinesischen Entwicklungsweges seit 2013 resultieren. Das Projekt wird zwischen



Professor*innen

Prof. Dr. Gerhard Bäcker	Prof. Dr. Frank Kleemann
Prof. Dr. Helen Baykara-Krumme	Prof. Dr. Axel Klein
Prof. Dr. Ulrike Behrendt	Prof. Dr. Dr. Karl-Rudolf Korte
Prof. Dr. Christoph Bieber	Prof. Dr. Sabine Manzel
Prof. Dr. Andreas Blätte	Prof. Dr. Paul Marx
Prof. Dr. Gregor Bongaerts	Prof. Dr. Manfred Mai
Prof. Dr. Gerhard Bosch	Prof. Dr. Dirk Messner
Prof. Dr. Martin Brussig	Prof. Dr. Hannes Mosler
Prof. Dr. Florian Coulmas	Prof. Dr. Nele Noesselt
Prof. Dr. Tobias Debiel	Prof. Dr. Susanne Pickel
Prof. Dr. Nicolai Dose	Prof. Dr. Sigrid Quack
Prof. Dr. Marcel Erlinghagen	Prof. Dr. Miriam Rehm
Prof. Dr. Jörg Faust	Prof. Dr. Theresa Reinold
Prof. Dr. Achim Goerres	Prof. Dr. Rainer Schnell
Prof. Dr. Thomas Haipeter	Prof. Dr. Karen Shire
Prof. Dr. Christof Hartmann	Prof. Dr. Petra Stein
Prof. Dr. Thomas Heberer	Prof. Dr. Anja Steinbach
Prof. Dr. Gustav Horn	Prof. Dr. Sybille Stöbe-Blossey
Prof. Dr. Michael Kaeding	Prof. Dr. Till van Treeck
Prof. Dr. Jakob Kapeller	Prof. Dr. Achim Truger
Prof. Dr. Ute Klammer	Prof. Dr. Anja Weiß

2014 und 2024 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit 585.000 Euro gefördert.

BMBF-Verbundprojekt „Radikaler Islam versus radikaler Anti-Islam (RIRA). Gesellschaftliche Polarisierung und wahrgenommene Bedrohungen als Triebfaktoren von Radikalisierungs- und Co-Radikalisierungsprozessen bei Jugendlichen und Post-Adoleszenten“

In den letzten Jahren lässt sich in Deutschland eine Polarisierung in der Gesellschaft feststellen, die mit wechselseitigen Abstoßungsprozessen verschiedener sozialer Gruppen verknüpft ist. Bedrohungswahrnehmungen zwischen Sozialgruppen gehen mit gruppenbezogenen Vorurteilen einher. Eine besondere Bedeutung kommt in diesen Prozessen der (wahrgenommenen) Bedrohung durch den radikalen Islam zu. Diese schafft in der deutschen Gesellschaft die Gelegenheitsstruktur für eine reziproke Spirale potentieller

Radikalisierung, insbesondere bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Das beantragte Projekt untersucht auf inter- und transdisziplinäre, interreligiöse sowie multimethodische Weise empirisch gestützt bislang nicht im Zusammenhang betrachtete gesellschaftliche Aspekte einer Radikalisierungsspirale und erarbeitet auf der Basis dieser Ergebnisse Präventionsmaßnahmen für den Bildungsbereich. Das von Prof. Susanne Pickel (IfP) geleitete Verbundprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung zwischen 2020 und 2024 mit insgesamt 2.470.000 Euro gefördert.

EU-Verbundprojekt „SEnECA – Strengthening and Energizing EU-Central Asia Relations im Horizon 2020-Programm der EU“

Unter der Leitung von Prof. Michael Kaeding (IfP) und Dr. Karin Böttger (Direktorin des Instituts für Europäische Politik (IEP), Berlin) verfolgte das internationale Konsortium mit insgesamt zwölf Partnerorganisationen aus beiden Regionen (EU und Zentralasien) drei konkrete Zielsetzungen. Erstens wurde ein transdisziplinäres Netzwerk von Wissenschaftler*innen geschaffen, die in Zentralasien zu europäischer Integration und in Europa zu Zentralasien arbeiten. Zweitens begleiteten die Wissenschaftler*innen die Überarbeitung der EU-Zentralasienstrategie. Drittens trugen die Projektpartner dazu bei, dass die bisherigen Beziehungen ausgebaut werden können. Das Projekt SEEnECA – Strengthening and Energizing EU-Central Asia Relations wurde über das Programm Horizon 2020 für den Zeitraum 2018 bis 2019 über zwei Jahre mit 1,5 Millionen Euro von der EU gefördert.

DFG-Projekt „German Emigration and Remigration Panel Study“ (GERPS) in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung

In Kooperation mit dem Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB), Wiesbaden, führt Prof. Marcel Erlinghagen (IfS) am Beispiel der Auswanderung aus Deutschland und der Rückwanderung nach Deutschland eine groß angelegte empirische Studie zu den individuellen Konsequenzen internationaler Migration für den weiteren Lebensverlauf durch. Das Projekt untersucht die Konsequenzen internationaler

Migration in Anlehnung an klassische Differenzierungen der Sozialstrukturanalyse und der Ungleichheitsforschung. Das Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) von 2018 bis 2021 mit 1,1 Millionen Euro gefördert.

DFG-Projekt „Organisieren von Kreativität unter regulatorischer Unsicherheit: Alternative Ansätze zum Immaterialgüterrecht“

Regulatorische Unsicherheit in Verbindung mit Intellectual Property (IP) Rechten ist in kreativen und innovativen Prozessen allgegenwärtig. IP-Rechte sollten ursprünglich Kreativität fördern, indem sie kreativ Schaffenden Urheberrechte und Patente gewährten, unverlässliche Erwartungen über zukünftige Erlöse zu ermöglichen. Vermehrt stellen diese Rechte jedoch Quellen der Unsicherheit dar. Diese Studie untersucht, wie Akteure in der Praxis kreativer Prozesse IP-verbundene Unsicherheit bewältigen, wobei eine empirische und konzeptuelle Mikrofundierung dieser Gegenkräfte angestrebt wird. Die Studie von Prof. Sigrid Quack (IfS) ist Teil der DFG-Forschungsgruppe „Organized Creativity“, die von Prof. Jörg Sydow (Freie Universität Berlin) koordiniert und von 2016 bis 2020 mit 218.342 Euro gefördert wird.

DFG-Projekt „Familienmodelle in Deutschland (FAMOD)“

Das Projekt von Prof. Anja Steinbach (IfS) untersucht die Lebenswelten von Müttern, Vätern und Kindern in diversen Familienformen und dabei insbesondere das Wohlbefinden der einzelnen Familienmitglieder. In einer groß angelegten, standardisierten Untersuchung werden die Mitglieder von insgesamt 1.500 Familien befragt, die in verschiedenen Familienmodellen leben. In Kooperation mit Prof. Tobias Helms (Universität Marburg) werden sowohl familiensoziologische als auch rechtliche Fragestellungen untersucht. Das Projekt wird von der DFG von 2018 bis 2021 mit 960.000 Euro gefördert, der Folgeantrag wurde soeben bewilligt.

DFG-Forschungsgruppe „Mikrosimulation zur Vorhersage der Wirkung politischer Maßnahmen durch statistische Simulationstechniken“

Im sektorenübergreifenden kleinräumigen Mikrosimulationsmodell (MikroSim) wird z.B.



Dekanin: Prof. Dr. Petra Stein

danach gefragt, wo schon jetzt oder demnächst in Deutschland der Pflegenotstand droht; ob die Landflucht ländliche Gegenden verarmen lässt und in welchem Ausmaß eine ausgebaut digitale Infrastruktur dem entgegenwirken kann. Neben dem Pflegebedarf und der Integration von Migrant*innen in den Arbeitsmarkt kann MikroSim auch etwa den Ärztenotstand oder die Einkommensentwicklung in Deutschland analysieren. Die von Prof. Johannes Kopp (Trier) als Sprecher vertretene Forschungsgruppe unter Beteiligung von Prof. Reiner Schnell (Vize-Sprecher) und Prof. Petra Stein (beide IfS) wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) von 2018 bis 2021 mit 2 Millionen Euro gefördert.



Ausgewählte Publikationen

Bosch, G., F. Hüttenhoff, C. Weinkopf (2019): *Kontrolle von Mindestlöhnen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Stöbe-Blossey, S., K. Köhling, P. Hackstein, M. Ruth (2019): *Integration durch Bildung als Kooperationsaufgabe. Potenziale vorbeugender Sozialpolitik*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Erlinghagen, M. (2019): *Employment and its Institutional Contexts*. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie: KZfSS*, 71 (1), 221–246.

Mayer, S. (2019): *Ideological congruency, social group linkage or the best-evaluated party of all? Why partisans identify with a political party*. *Quality and Quantity* 53 (1), 297–313.

Noesselt, N. (2020): *A presidential signature initiative: Xiong'an and governance modernization under Xi Jinping*. *Journal of Contemporary China*, doi: 10.1080/10670564.2020.1744378

Quack, S. (2019): *From the Hope of Transcendence to Dreams of Domestication? Review Symposium On Tim Bartley's 'Rules without Rights: Land, Labor and Private Authority in the Global Economy'*. *Socio-Economic Review* 18 (1), 295–308.

Steinbach, A., M. Silverstein (2019): *The Relationship Between Religion and Intergenerational Solidarity in Eastern and Western Germany*. *Journal of Family Issues* 41 (1), 109–130.

Vüllers, J., R. Krtsch (2020): *Raise your voices! Civilian protest in civil wars*, *Political Geography*, 80 (June) (online first). <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2020.102183>

Witting, A., F. Brandenstein, K. Satoh (2020): *Introducing an egocentric method to explore information flow in a postflood governance network*. *Environmental Policy and Governance*: 1–13, doi: <https://doi.org/10.1002/eet.1885>

Zuazu, I. (2019): *The growth effect of democracy and technology: An industry disaggregated approach*. *European Journal of Political Economy* 56, 115–131.

NRW-Rückkehrprogramm „Der Einfluss sozialer Probleme auf politische Integration in Deutschland und in vergleichender Perspektive“

Als erster Sozialwissenschaftler überhaupt konnte Prof. Paul Marx (IfSO) im Rahmen des NRW-Rückkehrprogramms für die Universität Duisburg-Essen gewonnen werden. Zuvor war er an der süddänischen Universität in Odense

beschäftigt, wo er zu den politischen Ursachen und Folgen von Arbeitsmarktwandel forschte. Im Rahmen des vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW über eine Laufzeit von fünf Jahren mit rund 1,2 Mio. Euro geförderten Forschungsprojekts „Der Einfluss sozialer Probleme auf politische Integration in Deutschland und in vergleichender Perspektive“ beschäftigt sich Prof. Marx mit der politischen Integration von Menschen mit sozioökonomischen Problemen und der Frage wie Armut, Arbeitslosigkeit und Unsicherheit zu politischer Apathie oder Radikalisierung beitragen.

Forschungsgruppe „Migration und Sozialpolitik“ (MigSoz)

Die von Prof. Ute Klammer verantwortete und inhaltlich von Dr. Thorsten Schlee (beide IAQ) geleitete Nachwuchsgruppe erforscht, wie Kommunen und lokale Akteure auf Fluchtzuwanderung reagieren und wie Geflüchtete die lokalen Strukturen (nicht) nutzen. Die Gruppe ist das Dach für je zwei Habilitations- und zwei Dissertationsvorhaben am IfP sowie am IfS. Die Einzelprojekte fokussieren sich auf unterschiedliche sozialpolitische Felder (Arbeit, Bildung und Gesundheit) und untersuchen unterschiedliche Teilpopulationen (geflüchtete Frauen, Personen aus Subsahara-Afrika, Geflüchtete mit Substanzkonsum). Die Nachwuchsgruppe wird vom BMAS-Fördernetzwerk Interdisziplinäre Sozialpolitikforschung zwischen 2017 und 2022 mit insgesamt 1.125.000 Euro gefördert.

DSF-Projekt Parteienwettbewerb und kollektive dschihadistische Radikalisierung in Subsahara-Afrika

Die regionalspezifischen „Ermöglichungsbedingungen“ kollektiver Radikalisierung und der damit verbundenen Entstehung dschihadistischer Milieus sind bereits weitgehend erforscht. Zu ihnen zählen unter anderem der post-koloniale Aufstieg eines puritanischen, salafistisch orientierten Reformislams, die sozio-ökonomische und politische Marginalisierung muslimischer Bevölkerungsgruppen sowie vorbestehende säkulare Polarisierungsdynamiken. Dagegen sind Exploration und Erklärung potentieller „Nicht-radikalisierungspfade“ bislang eher vernachlässigt worden. Das Projekt von Prof. Christof

Hartmann (INEF) bearbeitet diese Forschungslücke, indem es das präventive Potential von Parteienwettbewerb in ausgewählten Ländern Subsahara-Afrikas untersucht. Das Projekt wird von der Deutschen Stiftung Friedensforschung (DSF) von 2020 bis 2022 mit 108.000 Euro gefördert.

Ausgewählte Preise und Auszeichnungen an der Fakultät:

- Prof. Christoph Bieber: Thomas Mann Fellowship
- Dr. Lea Elsässer: Wilhelm-Liebknecht-Preis 2019 der Stadt Gießen
- Prof. Michael Kaeding: Carl-Schurz-Gastprofessur 2019/2020 an der University of Wisconsin-Madison, USA
- Prof. Jakob Kapeller und Claudius Gräbner: Kapp-Preis 2020 für ihren Artikel „Structural change in times of increasing openness: assessing path dependency in European economic integration“
- Prof. Ute Klammer: Bundesverdienstkreuz 1. Klasse für Verdienste in der wissenschaftlichen Politikberatung
- Dr. Jonas Klingwort: Gerhard-Fürst-Preis des Statistischen Bundesamtes für die beste Doktorarbeit in der amtlichen Statistik
- Dr. Jutta Schmitz-Kießler: Forschungspreis des Forschungsnetzwerks Alterssicherung (FNA)
- Dr. Daniela Strüngmann: UDE-Dissertationspreis 2020
- Prof. Achim Truger: Kurt-Rothschild-Preis 2020 des Renner Instituts in Österreich

Transfer und Nachhaltigkeit

Alle fünf Institute an unserer Fakultät übernehmen gesellschaftliche Verantwortung, indem für uns Wissenstransfer und damit einhergehend der intensive Austausch mit Akteur*innen aus Gesellschaft, Politik und Wirtschaft ein zentrales Element der Forschungsaktivitäten ist. Im Zentrum des Transfers steht die öffentliche Kommunikation über Wissenschaft und Forschung mit der interessierten (Fach-) Öffentlichkeit, die über Dialog sowie Vermittlungs- und Beteiligungsformate erfolgt. Auch in Zukunft wird großer Wert auf Wissenstransfer gelegt, um Forschungsergebnisse für die Gesellschaft und Politik zugänglich

zu machen und öffentliche Debatten aktiv mit zu begleiten und zu gestalten.

Das Spektrum der Transferleistungen umfasst dabei eine große Bandbreite an Instrumenten der Wissenschaftskommunikation, von Politikberatung im engeren Sinne und Gutachter*innentätigkeiten, über die Informationsvermittlung und Einordnung von Entwicklungen in den (sozialen) Medien und über Formate, die auf eine breitere Öffentlichkeit zielen, die wissenschaftliche Begleitung von Politikberatung, Netzwerkbildung und Multistakeholder-Austausch, anwendungsorientierte Forschungsprojekte mit eigenen Transferkomponenten, Feldforschungs- und Lehrprojekte mit Beteiligung lokaler Akteur*innen, zahlreiche – auch digitale – Aus- und Weiterbildungsangebote und nicht zuletzt auf eine breitere (Fach-)Öffentlichkeit zielende vielfältige Publikationsformate.

So veröffentlicht das IAQ beispielsweise drei eigene internetbasierte Publikationsreihen: den regelmäßig erscheinenden „IAQ-Report“, in dem wissenschaftliche Forschungsergebnisse aus dem IAQ knapp und verständlich aufgearbeitet werden, „IAQ-Forschung“ für längere Forschungsberichte und den „IAQ-Standpunkt“ als Reihe, in der Mitarbeiter*innen des IAQ Stellung zu aktuellen Themen beziehen. Hinzu kommen teilweise mehrjährige spezifische Publikationsreihen wie der Altersübergangs-Report im Kontext des Altersübergangs-Monitors.

Transfer über Politikberatung: Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR)

Prof. Dr. Achim Truger (Institut für Sozioökonomie) leistet als Mitglied im Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) der Bundesregierung Wissenstransfer durch Politikberatung in herausgehobener Position. Als eines der fünf Mitglieder des wirtschaftspolitischen Beratergremiums war er zuletzt maßgeblich beteiligt an der Erstellung des Jahresgutachtens 2020/21, das der Bundeskanzlerin im November 2020 vorgelegt wurde, sowie an der Erstellung eines Sondergutachtens zur CO₂-Bepreisung im Juli 2019 und eines Sondergutachtens zur Corona-Krise im März 2020.



Mit der NRW School of Governance und der CIVES! School of Civic Education konnten in den letzten Jahren über Themenbündelungen einschlägige Forschungskompetenzen auch nach außen für spezifische Zielgruppen deutlicher sichtbar gemacht werden. Die NRW School of Governance bietet beispielsweise mit dem Master of Public Policy einen berufsbegleitenden Weiterbildungsstudiengang (in Teilzeit) an, der sich an Entscheidungsträger*innen und Young Professionals aus Verwaltungen, Parteien, Verbänden, Medien und Unternehmen richtet. Mit der CIVES! School of Civic Education leistet die Fakultät einen besonderen Beitrag zur Sichtbarkeit und Profilierung der Lehramtsstudiengänge der UDE.

Ein weiterer zentraler Baustein des wissenschaftlichen Transfers sind stark anwendungsorientierte Forschungsprojekte. Beispielsweise war das INEF in den letzten Jahren sehr erfolgreich in der Einwerbung hochrangiger Forschungs- und Beratungsprojekte, darunter ein „Leuchtturm-Projekt“ zum Thema „Menschenrechte, Unternehmensverantwortung und nachhaltige Entwicklung“ sowie ein Forschungsvorhaben „Wege aus Armut, Vulnerabilität und Ernährungsunsicherheit, die vom Bundesministerium

für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) gefördert wurden. In seiner Evaluation zum Forschungsfeld der Friedens- und Konfliktforschung hebt der Wissenschaftsrat das INEF neben seiner Drittmittelstärke als ein Positivbeispiel für den Transfer praxisrelevanten Wissens hervor.

Transfer über Anwendungsforschung: „EINEWELT ohne Hunger“

Seit Oktober 2015 finanziert das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) aus der Sonderinitiative „EINEWELT ohne Hunger“ das Projekt „Wege aus extremer Armut, Vulnerabilität und Ernährungsunsicherheit. Möglichkeiten einer besseren Erreichung extrem armer, vulnerabler und ernährungsunsicherer Bevölkerungsgruppen durch die staatliche deutsche Entwicklungszusammenarbeit“ (AVE), das in einer ersten Förderphase zwischen 2015 und 2020 mit einem Fördervolumen von rund 1,15 Mio. Euro am INEF durchgeführt wurde und seit Oktober 2020 in einer zweiten Förderphase mit 600.000 Euro weiter gefördert wird. Die Forschungsergebnisse werden in eigenen Projektzeilen, den „AVE-Studien“ und kompakteren „Good Practices“ für staatliche und nicht-staatliche Zielgruppen in der Entwicklungszusammenarbeit aufbereitet und kontinuierlich in Workshops und kleineren Fachgesprächen diskutiert und reflektiert.

Mehr Informationen: https://www.uni-due.de/inef/projekt_ave.php

Kontakt

Dekanat Gesellschaftswissenschaften

Universität Duisburg-Essen
Lotharstraße 63
47057 Duisburg

☎ +49 203 379 2414

☎ +49 203 379 3480

@ dekanat@gesellschaftswissenschaften.uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/gesellschaftswissenschaften



© Foto: UDE

Studierende an der Fakultät für Bildungswissenschaften

Fakultät für Bildungswissenschaften

Die Fakultät für Bildungswissenschaften umfasst fünf Institute, und an ihr sind etwa 50 Professor*innen, knapp 170 wissenschaftliche Mitarbeiter*innen und Lehrkräfte für besondere Aufgaben sowie circa 30 Mitarbeitende aus Technik und Verwaltung beschäftigt. Die Fakultät ist durch vielfältige, national wie auch international sichtbare Forschungsaktivitäten in den Feldern der Bildungsforschung charakterisiert. Zudem beteiligen sich Mitglieder der Fakultät in leitender Funktion am Interdisziplinären Zentrum für Bildungsforschung (IZfB) und am Interdisziplinären Zentrum für Integrations- und Migrationsforschung (InZentIM) der UDE. Außerdem sind die Beschäftigten der Fakultät durch ihre Forschungstätigkeiten regional engagiert und beteiligen sich u.a. mit ihren Arbeiten an zivilgesellschaftlich relevanten Fragestellungen.

Institut für Berufs- und Weiterbildung

Das Institut für Berufs- und Weiterbildung (IBW) hat im Berichtszeitraum ein thematisch breites Forschungsspektrum entwickelt und ein hohes Drittmittelaufkommen akquiriert. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt im Forschungsfeld der Erwachsenen- und Weiterbildung. Mit dieser fokussierten Ausrichtung verfügt die Fakultät für Bildungswissenschaften bundesweit über ein Alleinstellungsmerkmal. Das spezifische Forschungsprofil am IBW ist durch Spezialisierungen geprägt, die sich insbesondere in den Feldern Politische Weiterbildung, Digitale Bildung, Berufliche und Betriebliche Aus- und Weiterbildung, Wissenschaftliche Weiterbildung sowie Wissens- und Transfermanagement zeigen.

Im Bereich der Drittmittelforschung konnten im Berichtszeitraum interessante Forschungsaktivitäten und -projekte realisiert werden. Hierzu zählen u.a.:

- Kompetenzentwicklung in beruflichen Enkulturationsprozessen (INTERCONNECT); DFG-Projekt unter der Leitung von Prof. Esther Winther
- Studienabbruch, Habitus und Gesellschaftsbild (STHAGE); BMBF-Verbundprojekt unter der Leitung von Prof. Helmut Bremer
- Digitale Workbench für kompetenzorientierte Prüfungsaufgaben und Abschlussprüfungen – Assessments für aktuelle und zukünftige Bedarfe im Dualen System (ASPE); BMBF-Verbundprojekt unter der Leitung von Prof. Esther Winther und Prof. Michael Kerres.

Das IBW verfügt zudem über vielfältige Kooperationen mit unterschiedlichen wissenschaftlichen, öffentlichen und staatlichen Institutionen der Erwachsenenbildung sowie der beruflichen Aus- und Weiterbildung in Deutschland sowie im europäischen und internationalen Ausland. So hat das IBW im Berichtszeitraum die seit Jahren bestehende Kooperation mit dem Deutschen Institut für Erwachsenenbildung, Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen e.V. (DIE) deutlich intensiviert. Dies zeigt sich in gemeinsamen Forschungsvorhaben – beispielhaft seien hier das Forschungsnetzwerk „Alphabetisierung und Grundbildung“, das Metavorhaben

„Digitalisierung im Bildungsbereich“ sowie das EU-Projekt „Promoting Creativity and Innovation Management in an Innovative Blended Learning and Validation Programme at the Interface between Higher Education and Business“ genannt. Die verfestigte Zusammenarbeit wurde durch einen neuen Kooperationsvertrag zwischen dem DIE und der UDE besiegelt.

Insbesondere auf Grundlage der europäischen Drittmittelforschung verstetigt sich das internationale Netzwerk des IBW. So sind die Universitäten Palermo, East Sarajevo, Jerusalem sowie die European University of Tirana und das Universum College Prishtinë kontinuierlich und auf Basis verbindlicher Mandate Teil der Forschungs-Community des IBW. Zudem bestehen kooperative Beziehungen zum Eidgenössischen Hochschulinstitut für Berufsbildung (EHB) sowie zum Europäischen Zentrum zur Förderung der Berufsbildung (CEDEFOP).

Aus den unterschiedlichen Bereichen des IBW werden im großen Umfang wissenschaftliche Transferaktivitäten betrieben. So wird aktuell vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie insbesondere die Expertise der Mitglieder des IBW in den Bereichen digitaler Bildung, Wissensmanagement sowie Bildungsganggestaltung nachgefragt. Exemplarisch seien an dieser Stelle die OpenLecture-Angebote des learning labs (Prof. Michael Kerres) und die Teilnahme an der Veranstaltungsreihe „Wissenschaft trifft...“ der Initiative Wissenschaftsstadt Essen (Prof. Esther Winther) genannt.

Das IBW bedient mit seinen Forschungsschwerpunkten Themen, die bereits in der Vergangenheit auf nationaler und internationaler Ebene an Dynamik und Bedeutung gewonnen haben und die nicht nur die Möglichkeit weiterer Drittmittelinwerbungen begünstigen, sondern auch Impulse für das Agenda-Setting in der (Weiter-) Bildungsforschung geben können. So werden im Bereich der „Alphabetisierung und Grundbildung“ durch die AlphaDekade verstärkt Forschungsaktivitäten gefördert, die die kontinuierlichen technischen und strukturellen Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft – gerade für gering literalisierte Bürger*innen – in den Blick nehmen.



Institut für Erziehungswissenschaft

Das Institut für Erziehungswissenschaft (IfE) weist ein breites Spektrum von Forschungsaktivitäten auf. Wie an keinem anderen Standort werden Studien sowohl mit quantitativen als auch mit qualitativen Forschungszugängen durchgeführt. Dabei werden Methoden methodologisch begründet weiterentwickelt und für forschende Formate in der Lehrerbildung aufbereitet (Prof. Anja Tervooren, Prof. Nicolle Pfaff: „MethodenLab“; Prof. Marten Clausen: „Portal zum fallbasierten Lehren und Lernen“). Zudem zielen Projekte am IfE sowohl auf eine disziplinspezifische Theoriebildung als auch auf eine Entwicklung pädagogischer Praxis. Folgende Themenfelder lassen sich skizzieren, die sich auf aktuelle Forschungsarbeiten beziehen:

In der erziehungswissenschaftlichen Grundlagenforschung sind die Aktivitäten der Arbeitsstelle für Internationale Herbartianismusforschung (Prof. Rotraut Coriand) und die Weiterentwicklung der Kritischen Pädagogik mit dem Hans-Jochen-Gamm-Archiv (Prof. Armin Bernhard) hervorzuheben. Zu Herausforderungen von Heterogenität und Diversität für die Pädagogik ist exemplarisch auf die Forschung zu Jugend, antimuslimischem Rassismus und Antisemitismus zu verweisen (2017–2024, Prof. Nicolle Pfaff). Zu Fragen der Schul- und Unterrichtsentwicklung werden Studien zur Digitalisierung des Bildungssystems durchgeführt (z.B. Projekte der BMBF-Förderlinien zu Digitalisierung 2019–2023: „Metavorhaben Digi-EBF“, „ForUSE-digi“, „DigiSchulNet“, Prof. Isabell van Ackeren). Im Themenbereich Kindheit, Jugend und Familie im Wandel ist die ProViel-Studie „Kinder als Akteur*innen der Inklusion“ (seit 2019; Prof. Martina Richter) zu verorten, und dort wird aktuell ein Projekt zu transnationalen Kindheiten konzipiert (Prof. Alexandra König). Mit diesen thematischen Profildbereichen ist das IfE in Diskurse des IZfB und des InZentIM vernetzt.

Eine Zukunftsperspektive des IfE bleibt weiterhin die systematische erziehungswissenschaftliche Grundlagenforschung sowie Projekte zu den genannten Gegenstandsfeldern, die durch Drittmittel finanziert werden. Beispiele dafür sind etwa das DFG-Projekt zum Thema „Fachspezifische Bearbeitungsformen

von Anforderungen im Lehrerberuf (FaBeL)“ (2021–2024, Prof. Carolin Rotter) und das von der EU und dem BMBF geförderte Projekt „International Civic and Citizenship Education Study 2022“ (2020–2024, Prof. Hermann Josef Abs).

Institut für Psychologie

Höhepunkte am Institut für Psychologie (IfP) waren u.a. der erfolgreiche Start des Master-Studiengangs Psychologie (M.Sc.) und die Besetzung der neuen Professur „Psychologische Diagnostik und Methodik“ durch Prof. Florian Schmitz, womit der gesamte Fächerkanon der Psychologie am IfP vertreten ist. Entsprechend decken die Forschungsprojekte am IfP eine große thematische Vielfalt ab.

In einem Schwerpunkt untersuchte bspw. die Arbeitsgruppe von Prof. Silja Bellingrath Zusammenhänge zwischen selbstregulativen Fähigkeiten und kontraproduktivem akademischen Verhalten, wie z.B. Prokrastination und Prüfungsangst. Ein weiteres Forschungsthema widmete sich den Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Stresserleben und Wohlbefinden.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Annette Boeger hat das Programm „Förderuniversum“ in einem Projekt mit der Stadt Hamm weiterentwickelt, an 13 Schulen implementiert und evaluiert. Weiterhin wurde eine Interviewstudie zu schwierigen Situationen in authentischen Meditationen begonnen.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Thomas Forkmann untersuchte u.a. Prädiktoren suizidalen Erlebens und Verhaltens im Rahmen einer prospektiven Multi-Center-Studie, gefördert durch die DFG, sowie Verläufe von psychopathologischen Variablen im Alltag.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Angela Heine setzt Blickbewegungsmessung ein, um typische und atypische kognitive Verarbeitungsprozesse zu untersuchen. Die Entwicklung Eyetracking-basierter adaptiver Nutzerschnittstellen ist ein weiterer Schwerpunkt der Arbeitsgruppe.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Philipp Jugert untersuchte Prozesse sozialer Integration und gesellschaftlicher Teilhabe von Kindern und Jugendlichen im Kontext kultureller Diversität.

Ein Projekt erforschte die schulische Eingliederung von geflüchteten und neu zugewanderten Kindern, gefördert durch MERCUR (Stiftung Mercator).

In der Forschung der Arbeitsgruppe von Prof. Detlev Leutner ging es um Studienerfolg und Studienabbruch (gefördert durch DFG und BMBF), Bildungswissenschaftliches Wissen und Klassenführungs-kompetenz (gefördert durch BMBF), Lernstrategien und Selbstreguliertes Lernen (gefördert durch Stiftung Mercator und RAG-Stiftung) sowie das Lernen mit Multimedia.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Andreas Müller untersuchte die Wirksamkeit einer Intervention zur Förderung der psychischen Gesundheit von Beschäftigten im Krankenhaus (Verbundprojekt „SEEGEN“, gefördert durch BMBF) und initiierte eine Befragung zu den Auswirkungen von COVID-19 auf die Arbeitsbedingungen von Beschäftigten.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Marcus Roth konnte das BMBF-geförderte interdisziplinäre Verbundprojekt „Entwicklung und Verankerung eines empathiebasierten Entlastungskonzepts in der Care-Arbeit (empCARE)“ abschließen und widmete sich u.a. der Messung von Empathie anhand objektiver Marker sowie der Relevanz des autobiographischen Gedächtnisses für Empathie.

Die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe von Prof. Schmitz liegen in der Messung von kognitiven Fähigkeiten sowie von Persönlichkeit. Ende 2019 wurde die DFG-geförderte Studie „Separieren von mentaler Geschwindigkeit, Arbeitsgedächtniskapazität und fluider Intelligenz“ zur Messung von Fähigkeiten abgeschlossen.

Höhepunkt der Arbeitsgruppe von Prof. Gisela Steins war der Start eines internationalen Forschungsprojekts mit Prof. Angelo Brandelli (Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasilien) zur Perspektive auf Menschen mit HIV.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Lisa von Stockhausen untersucht, inwiefern grundlegende Aufmerksamkeitsprozesse sowie auch höhere kognitive Prozesse (sog. exekutive Funktionen) durch Übung verbessert werden können. Damit verbunden sind Studien der Arbeitsgruppe, die



Dekanin: Prof. Dr. Gisela Steins

den kognitiven Mechanismen von Achtsamkeitstraining auf den Grund gehen.

Internationale Kooperationen am IfP bestehen beispielsweise mit der University of Amsterdam, der Utrecht University und dem Trimbos Instituut (NL) sowie der Jagiellonen Universität Krakau (PL), der Masaryk Universität Brno (CZE), der University of Trento (ITA), der Universidad Rey Juan Carlos Madrid (ESP), der Université du Luxembourg (LUX), der University of Glasgow (GBR), der University of Southern Denmark (DNK), der University of California at Santa Barbara (USA) und dem Indian Institute of Technology Madras (IND).



Professor*innen

Institut für Berufs- und Weiterbildung

Dr. Sönke Ahrens (Vertretungsprofessur)
 Prof. Dr. Helmut Bremer
 Prof. Dr. Karl Düsseldorf
 Prof. Dr. Michael Kerres
 Prof. em. Dr. Gerd Mietzel
 Prof. Dr. Dieter Münk
 Dr. Daniela Rothe (Vertretungsprofessur)
 Prof. Dr. Esther Winther

Prof. Dr. Alexandra König
 Prof. Dr. Ingelore Mammes
 Prof. Dr. Nicolle Pfaff
 Jun.-Prof. Dr. Martina Richter
 Prof. Dr. Carolin Rotter
 Prof. Dr. Anja Tervooren

Institut für Psychologie

Prof. Dr. Silja Bellingrath
 Prof. Dr. Annette Boeger
 Prof. Dr. Thomas Forkmann
 Prof. Dr. Annemarie Fritz-Stratmann
 Prof. Dr. Angela Heine
 Prof. Dr. Philipp Jugert
 Prof. Dr. Dr. h.c. Detlev Leutner
 Prof. Dr. Andreas Müller
 Prof. Dr. Marcus Roth
 Prof. Dr. Florian Schmitz

Institut für Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Hermann Josef Abs
 Prof. Dr. Isabell van Ackeren
 Prof. Dr. Armin Bernhard
 Prof. Dr. Jeanette Böhme
 Prof. Dr. Marten Clausen
 Prof. Dr. Rotraud Coriand
 Prof. Dr. Kerstin Göbel

Prof. Dr. Gisela Steins
 Prof. Dr. Lisa von Stockhausen

Institut für Soziale Arbeit und Sozialpolitik

Prof. Dr. Klaus Birkelbach
 Prof. Dr. Horst Bossong † (bis 03/2020)
 Prof. Dr. Dirk Hofäcker
 Prof. Dr. Simone Leiber
 Prof. Dr. Ulrike Schwedhelm (bis 09/2019)
 Prof. Dr. Carsten Ullrich
 Prof. Dr. Jan Wehrheim

Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften

Prof. Dr. Ulf Gebken
 Prof. Dr. Thomas Mühlbauer
 Prof. Dr. Michael Pfitzner

Institut für Soziale Arbeit und Sozialpolitik

Das Institut für Soziale Arbeit und Sozialpolitik (ISP) zeichnet sich durch breite Forschungsaktivitäten aus. Einen Schwerpunkt bilden Forschungen zu Grundlagen von Sozialarbeit und Sozialpolitik. So nimmt die DFG-geförderte Replikationsstudie „Die sanften Kontrolleure“ (2016–2020, Prof. Jan Wehrheim) die Kontakte zwischen Fachkräften und ihren Adressat*innen in ausgewählten Feldern Sozialer Arbeit in den Blick. Im ebenfalls DFG-geförderten Forschungsprojekt „Deutungsmuster von Arbeitslosigkeit“ (2019–2021, Prof. Carsten Ullrich) wird untersucht, wie Arbeitslosigkeit und Arbeitslose in Deutschland wahrgenommen werden.

Unterschiedliche arbeitsmarkt- und alterssicherungspolitische Fragen verfolgen Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe von Prof. Dirk Hofäcker. So befassen sich zwei vom Forschungsnetzwerk Alterssicherung der Deutschen Rentenversicherung Bund geförderte

Projekte mit Erwerbsverläufen älterer Arbeitsloser in Deutschland (2019–2020) und mit „Erwerbsminderungsphasen im Übergang in die Altersrente“ (2020–2021).

Durch das EU-Projekt „Transdisciplinary solutions to cross sectoral disadvantage in youth/ (YOUNG-IN)“ (2018–2022, Prof. Hofäcker) ist das ISP zudem an einer hochrangigen internationalen Kooperation beteiligt. Gleiches gilt für das von der Deutsch-Polnischen Wissenschaftsstiftung geförderte Forschungsprojekt „EuroAgencyCare“, das die Rolle von Vermittlungs- und Entsendeagenturen für migrantische Arbeitskräfte in Deutschland und Polen untersucht hat (Prof. Simone Leiber).

Weitere Projekte befassen sich u.a. mit Einsatzfeldern und Zielgruppen sozialarbeiterischer Interventionen:

- Mehrere Projekte der Arbeitsgruppe von Prof. Leiber (z.B. das Projekt „Pflegerische Angehörige als Adressat_innen einer vorbeugenden Sozialpolitik“) untersuchen die politische Steuerung pflegerischer

Versorgung. Des Weiteren wurde in der Arbeitsgruppe international vergleichend zum Thema Soziale Arbeit als politische Akteurin im Wohlfahrtsstaat geforscht.

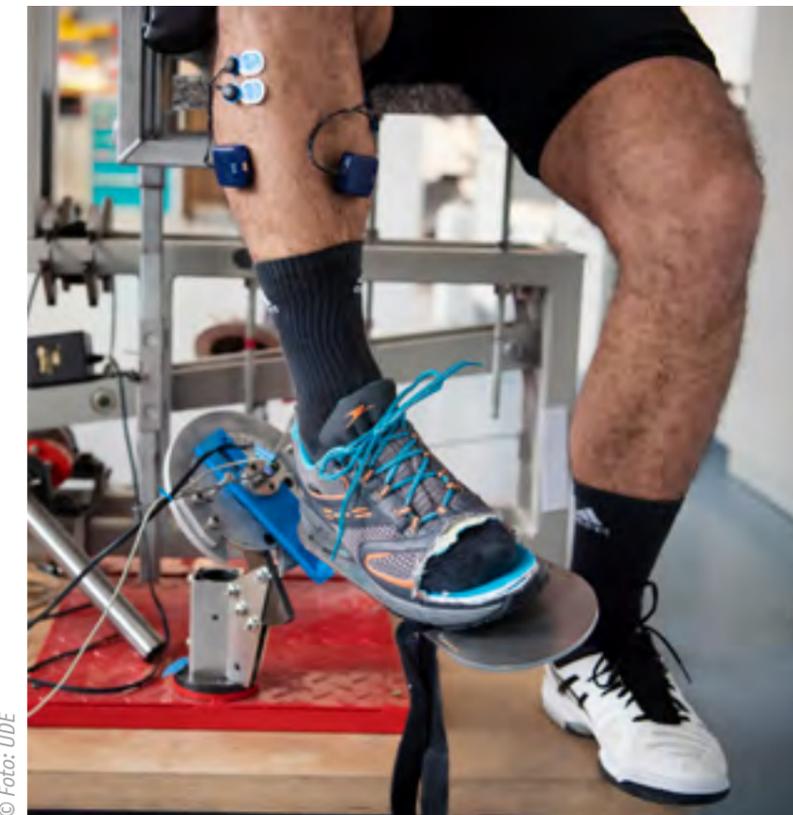
- Die von Prof. Klaus Birkelbach gemeinsam mit der Universität Köln angestrebte vierte Welle des Kölner Gymnasiast*innenpanels (gefördert durch DFG, 2019–2021) untersucht die beruflichen und privaten Lebensverläufe von Personen nach Erreichen der Lebensmitte bzw. im Übergang vom Erwerbsleben in den Ruhestand. Zu dem Projekt wurde ein Fortsetzungsantrag gestellt.
- In einem weiteren DFG-Projekt (2018–2021, Prof. Wehrheim) werden Aneignungskonflikte in mischungsorientierten Stadtentwicklungsprozessen in den Blick genommen.
- Ergänzt werden diese sozialforscherischen Perspektiven durch die juristische Würdigung aktueller Entwicklungen im Arbeits- und Sozialrecht durch die rechtswissenschaftlichen Professuren des ISP (Prof. Ulrike Schwedhelm).
- Die Arbeitsgruppe Qualitative Methoden (Prof. Ullrich) führt weiterhin Methodenforschung durch. Zwei DFG-geförderte Forschungsprojekte (2019–2021) widmen sich Fragen der Interviewmethodologie. Während sich ein Team mit der Wirkung von Fragen in Interviews befasst, werden im zweiten Projekt (in Kooperation mit der Universität Hamburg) die Möglichkeiten von Online-Interviews untersucht.

Neben der umfassenden Präsenz im deutschsprachigen Raum waren die Forschenden des ISP regelmäßig auf internationalen Tagungen präsent, darunter die Jahrestagung des European Social Policy Network (ESPANet) und die IMISCOE (International Migration, Integration and Social Cohesion in Europe) Spring Conference 2019.

Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften

Die Entwicklungsförderung von Kindern und Jugendlichen durch Bewegung, Spiel und Sport in unterschiedlichen Settings steht im Zentrum der Forschung am Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften (ISBW).

Die Schwerpunkte des Arbeitsbereichs „Sozialwissenschaften des Sports“ (Prof. Ulf Gebken) bilden Drittmittelprojekte wie „Kicking Girls – soziale Integration für Mädchen durch Fußball“ (2009–2020, gefördert durch die Laureus-Stiftung), „Sprachsensibler Schulsport mit Flüchtlingen“ (2016–2020), „Gewaltprävention im Männerfußball (2018–2020, gefördert durch die Stadt Essen), Open Sunday und Open Area – offene Bewegungs- und Sportangebote für Kinder und Jugendliche an Wochenenden“ (2015–2019, u.a. gefördert durch die RAG-Stiftung und die Anneliese Brost Stiftung) sowie die Teilnahme am Handlungsfeld „Vielfalt und Inklusion“ im Rahmen von ProViel (2016–2019, gefördert durch das BMBF). Des Weiteren wurde mit „KommSport“ (2014–2019, gefördert durch das Ministerium für Familie, Kinder, Jugend, Kultur und



© Foto: UDE

Erfassung neuromuskulärer Parameter



Ausgewählte Publikationen

Böhme, J., T. Böder (2020): *Bildanalyse. Einführung in die bildrekonstruktive Forschungspraxis der Morphologischen Hermeneutik.* Wiesbaden: Springer Verlag.

Deutscher, V., E. Winther (2019): *A conceptual framework for authentic competence assessment in VET: A logic design model.* In: S. McGrath, M. Muder, J. Papier, R. Suart (eds): *Handbook of vocational education and training. Developments in the changing world of work.* New York: Springer, 1299–1312.

Hofäcker, D., M. Hess, S. König, (2019): *Wandel von Ruhestandsübergängen im politischen Paradigmenwechsel Europas.* In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 52, Supplement 1, 40–51.

Forkmann, T., H. Glaesmer, L. Paashaus, D. Rath, A. Schönfelder, K. Stengler, G. Juckel, H.-J. Assion, T. Teismann (2020): *Interpersonal theory of suicide: prospective examination.* *British Journal of Psychiatry Open*, 6, e113 1–7.

Jugert, P., L. Leszczensky, S. Pink (2020): *Differential influence of same- and cross-ethnic friends on ethnic-racial identity development in early adolescence.* *Child Development*, 91, 949–963.

Kerres, M. (2020): *Against all odds: Education in Germany coping with Covid-19.* *Postdigital Science and Education*, 2, 690–694.

Klammer, U., S. Leiber, S. Leitner (2019): *Social Work and the Making of Social Policy.* Bristol: Policy Press.

König, A. (2019): *Spielfelder des Selbst. Eine Längsschnittstudie zu jungen Erwachsenen in Handwerksbetrieben, Hochschulen und Kunstakademien.* Weinheim: Juventa Verlag.

Malin, J., C. Brown, G. Ion, I. van Ackeren, N. Bremm, R. Luzmore, J. Flood, G.M. Rind (2020): *World-wide barriers and enablers to achieving evidence-informed practice in education: what can be learnt from Spain, England, the United States, and Germany?* *Humanities and Social Sciences Communications*, 7:99.

Pfützner, M., T. Mühlbauer, U. Gebken (2020): *Schulsport 2030 – Anforderungen an einen modernen Sportunterricht und an Sportlehrkräfte im Essen-Duisburger Modell der Sportlehrer_innenbildung.* *Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge*, 61 (1), 86–103.

Veber, M., R. Benölken, M. Pfützner (2019): *Potenzialorientierte Förderung in den Fachdidaktiken (Begabungsförderung: Individuelle Förderung und Inklusive Bildung).* Münster: Waxmann.

Sport des Landes NRW) ein Projekt umgesetzt, was das Ziel hat, Kindern und Jugendlichen in der Kommune ein passgenaues, auf ihre individuellen Bedürfnisse zugeschnittenes Sportangebot – möglichst in einem Sportverein – anzubieten.

Im Arbeitsbereich „Bewegungs- und Trainingswissenschaft/Biomechanik des Sports“ von Prof. Thomas Mühlbauer wurden zwei Projekte realisiert. Einerseits wurde ein Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre eingeworben (2020–2021, gefördert durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW in Kooperation mit dem Stifterverband), in dem die Neugestaltung von Lehrveranstaltungen in den Bachelorstudiengängen für das Lehramt im Fach Sport im Hinblick auf die kooperative und interaktive Nutzung digitaler Technologien erfolgte. Andererseits wurden zusammen mit der TU Berlin und der Universität Heidelberg präventive Bewegungsprogramme („PROfit“) für Bewohner*innen stationärer Pflegeeinrichtungen entwickelt, implementiert und bzgl. ihrer Wirksamkeit überprüft (2019–2022, gefördert durch die Techniker Krankenkasse Hamburg).

Im Arbeitsbereich „Sportpädagogik und -didaktik“ von Prof. Michael Pfützner wird seit April 2019 mit Prof. Petra Scherer (Mathematikdidaktik) ein Projekt im Rahmen des Graduiertenkollegs „Querschnittliche Fragen der Lehrer*innenbildung zur Bewegungs-basierten Lernförderung im Mathematikunterricht“ durchgeführt. Im Mittelpunkt steht die Förderung der exekutiven Funktionen. Im Juli 2019 startete die Phase II des BMBF-Projekts „Professionalisierung für Vielfalt“, im Rahmen dessen das Teilprojekt Sport inklusiv bearbeitet wird. Beendet wurde das im Rahmen der UDE-Förderlinie Lehr-Lern-Innovationen durchgeführte Projekt „Im Team studieren! – Implementation und Evaluation eines systematischen Einsatzes von (online)Tools für die kooperative Arbeit Studierender“. Die Ergebnisse einer in Kooperation mit dem Fakultätentag Sportwissenschaft und anderen Fächern an der UDE durchgeführte Studie zu Studierenden als Vertretungslehrkräfte im Sportunterricht (SaViS) befinden sich derzeit in der Auswertung.

Transfer und Nachhaltigkeit

Die Fakultät für Bildungswissenschaften engagiert sich auf verschiedenen Ebenen für den Transfer und die Nachhaltigkeit von wissenschaftlichen Erkenntnissen. Stellvertretend hierfür ist die Initiative Universitätsschule zu nennen, an der Mitarbeitende mehrerer Institute der Fakultät seit 2018 beteiligt sind. Im Konkreten engagieren sie sich an den Planungen zum Aufbau einer inklusiven Grundschule. So wird gemeinsam mit der Stadt Essen an einem Konzept für eine innovative, inklusive Stadtteilschule gearbeitet, um so die Gestaltung eines an den zukünftigen Bedarfen orientierten Lehr-Lern-Orts voranzubringen.

Preise und Auszeichnungen

Dr. Cornelia Arend-Steinebach wurde 2020 für ihren Einsatz von Service-Learning mit dem Diversity-Preis der UDE in der Kategorie „Lehre“ ausgezeichnet.

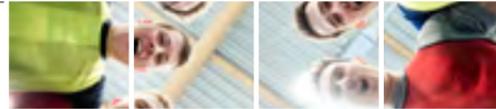
Das Projekt „Open Sunday“ (Prof. Gebken) wurde 2020 durch die Stiftung Gesundheitservice der Betriebskrankenkassen als herausragendes Präventionsprojekt ausgezeichnet.

Für das BMBF-Forschungsprojekt Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt von HandLeVR unter der Leitung von Prof. Kerres gab es 2020 den DIVR Science Award des Instituts für Virtuelle Realitäten in der Kategorie „Best Tech“.



© Foto: UDE

Lehramtsstudierende für das Unterrichtsfach Sport



Lackierwerkstatt

© Foto: UDE

36

Das Projekt „Pfleger Angehörige als Adressat_innen einer vorbeugenden Sozialpolitik“ (Prof. Leiber) wurde 2019 vom FGW NRW auf Grund seiner starken Medienresonanz als „Best practice-Projekt“ ausgezeichnet.

Prof. Detlev Leutner erhielt 2019 zusammen mit Prof. Elke Sumfleth und Prof. Hans E. Fischer den „GEBF-Preis für die Förderung der Interdisziplinarität der Bildungsforschung“, verliehen durch die Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung.

PD Dr. Anna Rosendahl erhielt 2019 den Wissenschaftspreis der Sparkasse Essen für herausragende wissenschaftliche Leistungen im Rahmen ihrer Habilitationsschrift.

Das Gymnasium Essen Nord-Ost wurde mit dem Deutschen Schulpreis 2020, 2. Platz ausgezeichnet. Dazu beigetragen hat auch die Etablierung des Achtsamkeitstrainings als Unterrichtsfach in der 5. Klasse. Das Projekt fußt auf einer durch MERCUR (Mercator Research Center Ruhr) geförderten Studie (Achtsame Schule) von Prof. von Stockhausen und Prof.

Bellingrath und wurde durch die Arbeitsgruppen wissenschaftlich begleitet und fortlaufend supervidiert.

Tim Zosel wurde 2020 auf Vorschlag des studentischen Fachschaftsrats Erziehungswissenschaft und Psychologie mit dem UDE-Lehrpreis ausgezeichnet.

Ausblick

Die im Berichtszeitraum aufgeführten national wie auch international ausgerichteten Forschungstätigkeiten (Einzel- und Verbundvorhaben) und Publikationen verweisen auf den forschungsstarken Charakter der Fakultät. Diese Forschungsstärke zu festigen, in Teilbereichen auszubauen und deutlich sichtbar zu machen, sind wichtige Ziele für die nächsten Jahre. Ihre Umsetzung soll u.a. durch die Durchführung eines sog. „Tag der Forschung“ mit gemeinsamen, aber auch differenzierten Angeboten für etablierte sowie (Nachwuchs)wissenschaftler*innen unterstützt werden.

37

Kontakt

Dekanat der Fakultät für Bildungswissenschaften

Universität Duisburg-Essen
Campus Essen
Gebäude S06
45141 Essen

☎ +49 201 183 3544

☎ +49 201 183 2477

@ dekanat@bildungswissenschaften.uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/biwi



© Foto: istock.com, sankai

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften an der Universität Duisburg-Essen greift relevante Themen auf und analysiert sie aus wirtschaftswissenschaftlicher und informatischer Perspektive. Im Mittelpunkt stehen wirtschaftliche Strukturen und Prozesse sowie die Informations- und Kommunikationssysteme der Unternehmen und ihre Produkte.

Die Struktur der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften trägt den Anforderungen der interdisziplinären Untersuchung aktueller Forschungsfragen Rechnung: In der Fakultät sind die Disziplinen Betriebswirtschaftslehre, Informatik, Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik vereint. Diese Vernetzung der Disziplinen erlaubt eine systematische Verarbeitung von Informationen, die für die effiziente Gestaltung wirtschaftlicher Strukturen und Prozesse notwendig ist. Informations- und Kommunikationstechnik ermöglichen zudem in zunehmendem Maße innovative Geschäftsmodelle und Unternehmensstrukturen, die aus unterschiedlichen Perspektiven in der Fakultät analysiert und gestaltet werden können.

Forschungsschwerpunkte

Gesundheit und Medizinmanagement

Dieser Schwerpunkt befasst sich inhaltlich einerseits mit der Gesundheit als Humankapital und andererseits mit dem Gesundheitssektor als System. Im Zentrum des Schwerpunkts liegt das BMBF-geförderte gesundheitsökonomische Zentrum CINCH (Competence in Competition and Health). Im Rahmen der Kooperation mit dem RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung RWI gelang die gemeinsame Einwerbung und Etablierung des Leibniz Science Campus Ruhr mit der Thematik „Health-care challenges in regions with declining and ageing populations“, dessen Förderung gerade bis 2024 verlängert wurde. Ein wichtiges Charakteristikum des Schwerpunkts ist die Methodenvielfalt, mit der Forschungsfragen beantwortet werden. So spielt beispielsweise das Team des am Schwerpunkt beteiligten Essener Labors für Experimentelle Wirtschaftsforschung (elfe) international eine Vorreiterrolle in der Etablierung der experimentellen Methodik in der gesundheitsökonomischen Forschung.

Forschungsschwerpunkt Energie- und Finanzmarktökonomik

Internationale, EU-weite und nationale Klima- und Energieziele haben in den letzten Jahren zu einem tiefgreifenden und rapiden Transformationsprozess des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfelds geführt. Energieunternehmen, Finanzinstitutionen, Regulatoren und neuerdings sogar Zentralbanken bewegen sich in einem herausfordernden Kontext energie- und finanzwirtschaftlicher Fragestellungen. Die sich daraus ergebenden komplexen Fragestellungen werden in diesem Forschungsschwerpunkt aufgegriffen und erfordern neben fachspezifischer Kompetenz auch insbesondere interdisziplinäre Forschungsgruppen. Institutionalisiert wurde dieser Forschungsschwerpunkt im Jahr 2015 durch die Gründung des House of Energy Markets and Finance (HEMF). Neben seiner wissenschaftlichen Strahlkraft hat der Schwerpunkt internationale Reputation durch die regelmäßige Ausrichtung von Konferenzen und Seminarreihen mit hoher Sichtbarkeit erlangt. Er repräsentiert in hervorragender Weise

die strategischen Anstrengungen der Fakultät im Hinblick auf eine lokale, regionale und internationale Vernetzung, die auch fächerübergreifende Forschung und Lehre fördert.

Forschungsschwerpunkt Software Engineering

Softwaresysteme sind heute omnipräsent, sie durchdringen nahezu alle Lebensbereiche. Insbesondere ist erkennbar, dass informationstechnologische Entwicklungen, wie z.B. das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) oder Cloud Computing, zu neuartigen softwarebasierten Systemen führen, die immer schneller in die breite Anwendung überführt werden und unseren Alltag maßgeblich verändern. Das Engineering solcher neuartiger Systeme (verstanden als ihr Scoping, ihre Entwicklung und ihr Betrieb) stellt die Informatik als Ganzes und das Software Engineering im Besonderen vor immer neue Herausforderungen. Diese neuartigen softwarebasierten Systeme bieten ein großes Potenzial für disruptive, neuartige Möglichkeiten der Automatisierung, neue Geschäftsmodelle sowie neue softwarebasierte Services. Sie sind der zentrale Motor für die Digitalisierung. Die Forschung im Bereich Software Engineering fokussiert deshalb besonders auf die mit der digitalen Transformation einhergehenden Herausforderungen. Hierzu zählt maßgeblich die Rolle bei der Umgestaltung von bereits großteils digitalen Branchen, aber auch von solchen, die erst auf dem Weg dahin sind. Besondere Herausforderungen liegen dabei im Spannungsfeld von Komplexität, Sicherheit und Bedienbarkeit. Um die Forschung im Bereich Software Engineering zu bündeln und zu institutionalisieren, hat die Fakultät im Jahr 2010 das „paluno – The Ruhr Institute for Software Technology“ gegründet.

Neuer Forschungsschwerpunkt Digitalisierung

Im Forschungsschwerpunkt Digitalisierung sollen künftig alle Forschungsaktivitäten subsumiert werden, die sich mit modernen und allgemein als disruptiv bezeichneten Informations- und Kommunikationstechnologien sowie ihren ökonomischen Wirkungen befassen. Zu diesen Technologien zählen beispielsweise das Edge Computing, Big Data Analytics, Blockchain oder künstliche Intelligenz. Die Forschung kann



dabei von intendierten ökonomischen Wirkungen ausgehen und dabei die Frage aufwerfen, welche technischen Artefakte geeignet sind, diese Wirkungen zu erzielen. Andererseits werden bestehende Artefakte in Hinblick auf ihre wirtschaftlichen Konsequenzen untersucht. Mit dieser Ausrichtung ist der neue Forschungsschwerpunkt Digitalisierung originär transdisziplinär ausgerichtet und bedient sich Methoden und Theorien der Disziplinen Informatik, Wirtschaftsinformatik, Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Die Wirtschaftsinformatik ist hier derzeit in einer federführenden Rolle und treibt aktiv mit den Nachbardisziplinen die Entwicklung des Forschungsschwerpunktes voran.

Betriebswirtschaftslehre (IBES)

In der Betriebswirtschaft ist Methoden- und Theorienpluralismus ein wichtiges Merkmal von Forschung und Lehre. Die sowohl empirische („positive“) als auch gestaltungsorientierte („konstruktive“) Analyse einzelwirtschaftlicher Prozesse und Strukturen nutzt verschiedene Markt- und Unternehmenstheorien als Erkenntnisinstrumente. Im Sinne eines erkenntnistheoretischen Pluralismus wird besonderes Gewicht darauf gelegt, sich nicht auf einzelne „dominante“ Methoden und Theorien der sogenannten „Mainstream-Forschung“ zu beschränken, sondern das wissenschaftliche Spannungsverhältnis zwischen unterschiedlichen methodischen und theoretischen Erkenntnisansätzen bewusst zu kultivieren. Die betriebswirtschaftliche Forschung am Campus Essen ist dabei nicht allein auf ihr genuines Erkenntnisobjekt ausgerichtet, sondern beantwortet aktuelle Forschungsfragen aus verschiedenen Perspektiven und verbindet sich so mit verschiedenen Forschungsdisziplinen, wie z.B. der Soziologie, der Psychologie, der Philosophie, der Mathematik, der Informatik, den Ingenieurwissenschaften, der Medizin, der Rechtswissenschaft und der Volkswirtschaftslehre. Aufgrund dieser Verflechtung finden sich Forschungsleistungen nicht allein in einschlägigen Publikationsorganen der Betriebswirtschaft, sondern ebenso in anerkannten Publikationsorganen der anderen Forschungsdisziplinen. Die Essener Betriebswirtschaft kann auf ein sehr hohes Drittmittelaufkommen verweisen (BMBF,

BMWi, DFG, EU, Fritz-Thyssen-Stiftung, Hans-Böckler-Stiftung etc., aber auch wirtschaftliche Auftragsforschung) und befindet sich damit deutschlandweit auf einer Position in der Spitzengruppe.

Volkswirtschaftslehre (IBES)

Die Volkswirtschaft hat ihren Schwerpunkt in der empirischen Wirtschaftsforschung. Die Forschungsaktivitäten decken dabei mit Beiträgen etwa zur Arbeitsmarktökonomik, Bildungsökonomik, Geld- und Währungspolitik, Gesundheitsökonomik, Makroökonomik, Ökonometrie internationaler Wirtschaftsbeziehungen und experimenteller Wirtschaftsforschung ein breites volkswirtschaftliches Themenspektrum ab. Ein großes Potenzial wird in der vertieften Zusammenarbeit mit dem RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, speziell in den Bereichen der Ruhr Graduate School in Economics (RGS Econ) und des Gesundheitswesens, gesehen. Die Mitglieder der Fachgruppe veröffentlichen regelmäßig Beiträge in wissenschaftlichen Fachzeitschriften, u.a. Demography, Econometrics Reviews, Econometric Theory, Economica, European Economic Review, Health Economics, International Economic Review, Journal of Banking and Finance, Journal of Business & Economic Statistics, Journal of Common Market Studies, Journal of Economic Behavior & Organization, Journal of Environmental Economics and Management, Journal of Financial Econometrics, Journal of Health Economics, Journal of International Money and Finance, Journal of the European Economic Association, Labour Economics, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, PLOS ONE. Diese Forschungsleistung führt regelmäßig zu sehr guten Positionen in wissenschaftlichen Rankings. So gehört die UDE im Bereich Volkswirtschaftslehre laut dem jüngsten Handelsblatt-Ranking 2019 zu den 25 forschungstärksten Universitäten im deutschsprachigen Raum, dies entspricht Platz 12 in Deutschland. Die Volkswirtschaft ist mit ihren Forschungsprojekten regelmäßig sehr erfolgreich in der Einwerbung von kompetitiven Drittmitteln, insbesondere beim BMBF, aber auch der DFG und der EU-Kommission.

Informatik (ICB)

Die Informatik konnte ihre wissenschaftlichen Kompetenzfelder weiter ausbauen. Im Software Engineering nimmt die Informatik weiterhin auf den wesentlichen und für eine öffentliche Förderung relevanten Feldern einen bedeutenden Platz in der internationalen Spitzenforschung ein. Die Forschungskompetenz in diesem Bereich wird im paluno – The Ruhr Institute for Software Technology gebündelt. Im Bereich Network Engineering leisten die Lehrstühle auf weiteren wichtigen Spezialgebieten (Kommunikationsnetze, Modellierung, Netz- und Anwendungssicherheit) hervorragende Forschungsarbeit. In der Didaktik der Informatik konnte die empirische Bildungsforschung weiter ausgebaut werden. Im Bereich Software Engineering wurden von Lehrstühlen des ICB verschiedene Konstruktions- und Analyseverfahren entwickelt, die es ermöglichen, komplexe Software für anspruchsvolle Anwendungen zu entwickeln, ihren Einsatz zu beherrschen und die notwendige Qualität zu erreichen. Die internationale Anerkennung der softwareorientierten Arbeiten drückt sich unter anderem in zahlreichen internationalen und nationalen Konferenzen aus, die von ICB-Professor*innen veranstaltet wurden. Insbesondere im Bereich des Software Engineerings wurden sehr umfangreiche kompetitive Drittmittel eingeworben. ICB-Wissenschaftler*innen erhielten zudem mehrere Best-Paper-Auszeichnungen.

Wirtschaftsinformatik (ICB)

Die Wirtschaftsinformatik als in besonderem Maße interdisziplinär ausgerichtete Disziplin setzt sich aus einer anwendungsorientierten Informatikperspektive mit der Entwicklung von Anwendungssystemen und aus einer betriebswirtschaftlichen – auch soziologischen – Perspektive mit dem Kontingenzproblem beim Einsatz von IT-Systemen in Organisationen auseinander. Sie behandelt damit in ihrem Kern Digitalisierungsphänomene im Unternehmenskontext. Die Essener Wirtschaftsinformatik beschäftigt sich in diesem Zusammenhang besonders mit der Transformationsproblematik von Institutionen, die nur bei einem integrativen Verständnis des technischen Artefakts (aus einer Erstellungs- und Nutzungsperspektive)



Prodekan: Prof. Dr. Tobias Kollmann

und den ökonomischen, gesellschaftlichen und individuellen (mithin soziologischen) Implikationen ersichtlich wird. Dabei geht es nicht allein um den Einsatz von Informationstechnologie zur Erhöhung der Effizienz bestehender Abläufe. Vielmehr wird häufig eine umfassende Transformation erforderlich sein, die nicht nur die Reorganisation von Geschäftsprozessen umfasst, sondern auch die Entwicklung neuer digitaler Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Dazu ist die verzahnte Gestaltung von marktbezogenen digitalen Innovationen, unterstützenden Informationssystemen, IT-Infrastrukturen und organisatorischen Handlungssystemen sowie die Entwicklung korrespondierender Managementkonzepte



Prof. Dr.-Ing. Lucas Vincenzo Davi



modernen datenverarbeitenden Verfahren der hochdimensionalen Statistik und des Machine Learnings. Die fachliche Expertise von Florian Ziel wird durch renommierte Preise wie dem GEE-Preis der Gesellschaft für Energiewissenschaft für die beste Dissertation 2016 in dem Fachbereich und dem Award of Excellence im Global Energy Forecasting Competition 2017 unterstrichen. Er ist durch ein internationales Profil gekennzeichnet und forschte in den letzten Jahren am Oxford Centre for Industrial and Applied Mathematics (OCIAM) der University of Oxford (UK) und am European Center for Advanced Research in Economics and Statistics (ECARES) der Université Libre de Bruxelles in Belgien. Von Januar bis April 2019 war er an das Isaac Newton Institute in Cambridge (UK) im Rahmen des Forschungsprogramms „Mathematics for Energy Systems“ eingeladen. Seit 2019 ist er Associate Editor des „Journals Digital Finance“ und im Editorial Board des Journals „Forecasting“. Mit Prof. Rüdiger Kiesel forscht er im gemeinsam eingeworbenen deutsch-polnischen DFG-NCN-Projekt IMMORTAL zu Intraday-Strommärkten. Darüber hinaus warb er verschiedene Industrieprojekte ein und erhielt den Maria-Weber-Grant 2020. Seit Sommer 2020 ist er berufenes Mitglied der Jungen Akademie an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) und der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und bringt sich dort insbesondere in den Arbeitsgruppen Nachhaltigkeit und Künstliche Intelligenz ein.

Juniorprofessur für Informatik (Sichere Software Systeme)

Die Juniorprofessur für Informatik (Sichere Software Systeme) unter Leitung von Prof. Lucas Davi forscht an praktischen Problemstellungen der System- und Softwaresicherheit. Insbesondere steht die Entwicklung von innovativen Sicherheitstechnologien gegen Softwareangriffe im Vordergrund. Diese Angriffe nutzen Sicherheitslücken in Software aus, um den regulären Programmablauf zu manipulieren und Schadoperationen auszuführen. Die Forschungsgruppe betrachtet dabei verschiedene Rechnerarchitekturen sowie Applikationsdomänen. Für Mikrocomputer, die in

eingebetteten Systemen zum Einsatz kommen, werden neuartige Updatemechanismen entwickelt, die zur Laufzeit eines Systems Sicherheitslücken beheben können. So können insbesondere medizinische Geräte ohne einen Neustart aktualisiert werden. Im Bereich der PC Software werden automatisierte Sicherheitsanalysen für sichere Rechenumgebungen (Trusted Execution Environments) wie Intel SGX und ARM TrustZone durchgeführt. Diese Analysen von Software für Fingerabdrucksensoren, welche in Dell, HP und Lenovo Laptops zum Einsatz kommen, haben gravierende Lücken aufdecken können und den Herstellern geholfen, ihre Systeme besser gegen Angriffe abzusichern. Auch im Bereich Blockchain Technologien wurden in Zusammenarbeit mit dem Forschungslabor NEC Laboratories Europe Analyseysteme sowie Updatemechanismen für smarte Verträge (Smart Contracts) entwickelt. Diese Forschung hat gezeigt, dass effektiv Angriffe auf Smart Contracts (insbesondere sogenannte Reentrancy Angriffe), die in der Vergangenheit zum Stehlen von Kryptowährung im Umfang von 50 Millionen US-Dollar geführt haben, verhindert werden können. Aufbauend auf der dazu entwickelten Analysetechnik wurden die ersten automatisierten Updatemechanismen für Smart Contract Software entwickelt, um Blockchain Entwicklern die Möglichkeit zu geben, schnell und effektiv verwundbaren Smart Contract Code zu schützen. Die Arbeitsgruppe wird aktuell durch zwei große DFG-Projekte gefördert. Im Sonderforschungsbereich CROSSING werden Attestierungsprotokolle entwickelt, um Mechanismen zur Verifizierung einer eingebetteten Plattform zu ermöglichen. Im DFG-Exzellenzcluster CASA konzentriert sich die Gruppe auf die Erforschung von Analysewerkzeugen von sicheren Rechenumgebungen sowie Abwehrmechanismen von Software-Angriffen auf PC-Software wie Web-Browser. Ein weiteres DFG-Projekt im SPP Nano-Security entwickelt Sicherheitslösungen für zukünftige eingebettete Plattformen. Prof. Davi ist seit 2019 Mitglied des Editorial Boards der ACM Transactions on Privacy and Security (TOPS) sowie Programm Komitee Mitglied der renommiertesten IT-Sicherheitstagungen ACM CCS, USENIX Security, PETS, ISOC NDSS.

Ausgewählte Publikationen

- Ahlemann, F., C. Legner, J. Lux (2020):** *A resource-based perspective of value generation through enterprise architecture management. Information & Management.*
- Atal, J.P., H. Fang, M. Karlsson, N. Ziebarth (2019):** *Exit, Voice or Loyalty? An Investigation into Mandated Portability of Front-Loaded Private Health Plans. Journal of Risk and Insurance 86 (3).*
- Dietrich, A., C. Weber (2018):** *What drives profitability of grid-connected residential PV storage systems? A closer look with focus on Germany. Energy Economics 74, 399-416.*
- Jacobs, H., S. Müller (2020):** *Anomalies Across the Globe: Once Public, No Longer Existent?, Journal of Financial Economics, 135, 213-230.*
- Massing, T., N. Schwinning, M. Striewe, C. Hanck, M Goedicke (2018):** *E-Assessment Using Variable-Content Exercises in Mathematical Statistics. Journal of Statistics Education, 26 (3), 174-189.*
- Metzger, A., A. Neubauer, P. Bohn, K. Pohl (2019):** *Proactive process adaptation using deep learning ensembles. 31st Int'l Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2019), Rome, Italy, June 3-7, 2019, ser. Lecture Notes in Computer Science, P. Giorgini, and B. Weber, Springer.*
- Nissen, A., C. Krampe, P. Kenning, R. Schütte (2019):** *Utilizing Mobile fNIRS to Investigate Neural Correlates of the TAM in eCommerce. International Conference for Information Systems (ICIS)*
- Sandoval A., P. Juan, F. Beck, A. Bergel (2019):** *Performance Evolution Matrix: Visualizing Performance Variations along Software Versions. Proceedings of the 2019 Working Conference on Software Visualization. IEEE 2019. doi:10.1109/VISSOFT.2019.00009 (VISSOFT 2019 Best Paper)*
- Wagner S., N. Fet, M. Handte, P. Marron (2017):** *An Approach for Hybrid Indoor/Outdoor Navigation. 13th International Conference on Intelligent Environments (IE'17), Seoul, Korea, 2017. Best Paper Award.*
- Ziel, F. (2019):** *Quantile regression for the qualifying match of GEFCom2017 probabilistic load forecasting. International Journal of Forecasting, 35(4), 1400-1408.*

erforderlich. Die Forschung der Wirtschaftsinformatik in Essen fördert einen Methodenpluralismus sowohl empirischer (behavioral science) als auch konstruktionsorientierter Forschungsansätze, obgleich eine Dominanz der gestaltungsorientierten (design science) Wirtschaftsinformatik als Stärke der deutschen Wirtschaftsinformatik bewertet wird.

Juniorprofessur Umweltökonomie, insbesondere Ökonomik erneuerbarer Energien

Seit 2017 leitet Juniorprofessor Florian Ziel den Lehrstuhl Umweltökonomik, insbesondere Ökonomik erneuerbarer Energien. Der Lehrstuhl konzentriert sich in der Forschung auf die Modellierung und Prognose von Energiemärkten. Aufgrund des exzellenten quantitativen Hintergrunds als Mathematiker und Statistiker liegt der methodische Schwerpunkt auf



Professor*innen

Prof. Dr. Frederik Ahlemann	Prof. Martin Karlsson, Ph.D.
Prof. Dr. Erwin Amann	Prof. Dr. Rüdiger Kiesel
Prof. Dr. Fabian Beck	Prof. Dr. Tobias Kollmann
Prof. Dr. Andreas Behr	Prof. Dr. Daniel Kühnle
Prof. Dr. Katharina Blankart	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Prof. Dr. Torsten Brinda	Prof. Dr. Ludwig Mochty
Prof. Dr. Jeannette Brosig-Koch	Prof. Dr. Werner Nienhüser
Prof. Dr. Volker Clausen	Prof. Dr. Sebastian Otten
Prof. Dr. Lucas Vincenzo Davi	Prof. Dr. Klaus Pohl
Prof. Dr. Stefan Eicker	Prof. Dr. Erwin Rathgeb
Prof. Dr. Stefan Felder	Prof. Dr. Thomas Retzmann
Prof. Dr. Ulrich Frank	Prof. Dr. Ute Schmiel
Prof. Dr. Michael Goedicke	Prof. Dr. Reinhold Schnabel
Prof. Dr. Volker Gruhn	Prof. Dr. Stefan Schneegaß
Prof. Dr. Christoph Hanck	Prof. Dr. Hendrik Schröder
Prof. Dr. Wolfgang Hamann	Prof. Dr. Reinhard Schütte
Prof. Dr. Thomas Herrmann	Prof. Dr. Jürgen Wasem
Prof. Dr. Heiko Jacobs	Prof. Dr. Christoph Weber
Prof. Dr. Nadja Kairies-Schwarz	Prof. Dr. Stephan Zelewski
Prof. Dr. Rainer Kasperzak	Prof. Dr. Florian Ziel

Forschungskooperationen und Transfer

Die jährlich stattfindende Essen Health Conference bietet sowohl etablierten Forschenden als auch dem wissenschaftlichen Nachwuchs eine Plattform zum Austausch und zur Präsentation von Forschungsergebnissen. Mit Teilnehmer*innen aus ganz Europa sowie Nordamerika ist die Konferenz international ausgerichtet. Neben der Gesundheitsökonomik werden auch angrenzende Disziplinen wie die Bildungs- und Arbeitsökonomik berücksichtigt.

Das HEMF veranstaltet jährlich im September die International Ruhr Energy Conference mit hochkarätigen internationalen und nationalen Vorträgen. Zudem finden regelmäßig bedeutende (internationale) Tagungen organisiert von Mitgliedern des HEMF am Campus Essen statt, u.a. die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Finanzwirtschaft (DGF) 2019 und der Energy Finance Christmas Workshop 2016.

Das paluno verfügt über ein starkes nationales und internationales Forschungsnetzwerk mit namhaften Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Das paluno ist zudem in nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken aktiv. Beispielsweise koordiniert der Lehrstuhl von Prof. Gruhn im CPS.Hub NRW die Fachgruppe Software. Dynamisch gebildete Verbünde von CPS werden im BMBF-Projekt CrEST (Arbeitsgruppe von Prof. Pohl) untersucht. Die Europäische Technologie Plattform NESSI (The Networked European Software and Services Initiative) hat zum Ziel, eine abgestimmte europäische Strategie für Informations- und Kommunikationstechnologien, insbesondere mit Hinblick auf Software, Services and Data, zu etablieren, die für die digitale Transformation benötigt werden. Der Lehrstuhl von Prof. Klaus Pohl ist Mitglied des Steuerkreises und des Executive Boards von NESSI. Die Europäische BDVA (Big Data Value Association) ist der industrielle Partner der EU Kommission für die Implementierung der öffentlich-privaten Partnerschaft (PPP) zum Thema Big Data. Die Arbeitsgruppe von Prof. Pohl ist zudem Gründungsmitglied der BDVA.

Die Wirtschaftsinformatik pflegt einen intensiven Austausch mit Fachkolleg*innen aus dem Ausland. Neben Forschungsprojekten, die in Zusammenarbeit mit Wissenschaftler*innen aus dem Ausland durchgeführt werden – wie etwa im Projekt „Language Engineering for Multi-Level Modelling“ –, trägt dazu die Visiting Scholar Academy bei. Jedes Jahr kooperiert ein*e renommierte*r Wissenschaftler*in aus dem Ausland im Rahmen eines intensiven fachlichen Austausches und einer Blockveranstaltung für Studierende der Wirtschaftsinformatik.

Preise und Auszeichnungen

- Prof. Florian Ziel: Maria-Weber-Grant der Hans-Böckler-Stiftung und Aufnahme in die Junge Akademie
- Prof. Martin Karlsson: Forschungspreis 2021 des Riksbankens Jubileumsfond
- Prof. Klaus Pohl: IEEE RE Lifetime Service Award 2020
- Prof. Fabian Beck und Shivam Agarwal: Best Paper Award 2020 – Vision, Modeling, and Visualization

- Prof. Michael Goedicke: Best Paper Award – ELFI 2019 – der 17. Fachtagung Bildungstechnologie der GI in Berlin
- Prof. Tobias Kollmann: EURAM SIMA in Dublin 2020

Ausblick

Die Forschung der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften ist gekennzeichnet durch interdisziplinäre Zusammenarbeit. Dabei stehen Fragestellungen der Bereiche Energiewirtschaft, Gesundheit, Handel und Dienstleistungen, Automobilindustrie, IT-Unternehmen sowie jene der Wirtschaftsprüfung, Steuer- und Unternehmensberatung im Vordergrund. Ein zentraler gemeinsamer Forschungsgegenstand sind Auswirkungen der digitalen Transformation auf Arbeits- und Lebensformen, die aus mehreren einander ergänzenden Perspektiven untersucht werden. Die Forschung an der Fakultät zielt daher darauf, Theorien und Methoden zu entwickeln, die die Gestaltung des Wandels hin zu einer attraktiveren und menschlicheren Gesellschaft unterstützen.

Kontakt

Dekanat Wirtschaftswissenschaften

Universitätsstraße 12/R12 R07 B39
45141 Essen

- ☎ +49 201 183 3633
- ☎ +49 201 183 2292
- @ dekanat@wiwi-essen.uni-due.de
- 🌐 www.wiwi.uni-due.de



© Foto: istock.com, Andrey Popov

Mercator School of Management

Die Mercator School of Management (MSM) ist mit 26 Professor*innen und knapp 100 wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen im nationalen Vergleich eine Fakultät mittlerer Größe und fokussiert sich als Business School auf die Betriebswirtschaftslehre.

Die MSM trägt in besonderer Weise ihrer regionalen und gesellschaftlichen Verantwortung Rechnung, indem sie durch umfassende und zielgruppenspezifische Bildungsangebote sowie die Bearbeitung wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Themen die wirtschaftliche Entwicklung unterstützt. Sie hat sich inhaltlich profiliert, um die forschungs- und berufsbildspezifischen Bereiche Accounting and Finance, Technology and Operations Management sowie Management und Marketing, ergänzt um die volkswirtschaftlichen und regionalwissenschaftlichen Kompetenzen, abbilden zu können. Daneben hat die MSM einen Beirat eingerichtet, der sich aus hochrangigen Vertreter*innen der regionalen sowie überregionalen Wirtschaft zusammensetzt und die MSM in ihren Funktionen in Lehre, Forschung und Selbstverwaltung unterstützt.

Die MSM sieht sich in erster Linie einer ausgewogenen Mischung sowohl der anwendungsorientierten Forschung als auch der Grundlagenforschung verpflichtet. Dabei kennzeichnen die Fachgebiete durchaus unterschiedliche Schwerpunktsetzungen. Hervorzuheben ist allerdings, dass die MSM in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte im Bereich der Grundlagenforschung zu verzeichnen hat. Dies zeigt sich u.a. an der Anzahl von internationalen Publikationen in A+/A-Zeitschriften, der noch stärkeren Beteiligung an renommierten internationalen Konferenzen, dem Ausbau der internationalen und institutionellen Forschungsnetzwerke sowie der Einwerbung von Drittmitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Die nach wie vor bedeutsame Anwendungsorientierung der Forschungsprojekte wird hauptsächlich durch die vielfältigen und nachhaltigen Kooperationen mit Partner*innen aus Wirtschaft und Politik deutlich. Daneben sprechen die Vielzahl an von der Europäischen Union (EU)- und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekten, die privatwirtschaftliche Auftragsforschung und die regelmäßige Ausrichtung von Konferenzen und Workshops für die sichtbaren Erfolge in diesem Bereich.

Neben dem Transfer von anwendungsorientierten Forschungsergebnissen in die Praxis nimmt der Transfer wissenschaftlicher

Erkenntnisse in die Lehre einen zentralen Stellenwert ein, und zwar gleichermaßen in allen Fachgebieten. Die MSM sieht sich nach wie vor der Einheit von Forschung und Lehre verpflichtet. Hinsichtlich der interdisziplinären Zusammenarbeit mit den anderen Fakultäten unserer Universität haben sich besondere Beziehungen zur Informatik, zur Mathematik sowie zu den Geistes-, Gesellschafts- und Ingenieurwissenschaften herausgebildet.

Forschung

Die Internationalisierung und Steigerung der Forschungsleistung der MSM wird in den Jahren 2019 bis 2020 vor allem an der weiter gestiegenen Anzahl der Publikationen in internationalen A+/A-Journals deutlich. Dafür spricht ebenfalls die gestiegene Anzahl der DFG-(Verbund-)Projekte. So fördert die DFG die Projekte „Logistische Planungsprobleme in der Katastrophenhilfe“ von Prof. Alf Kimms, „Agency-Probleme in der Kreditverbriefung“ von Prof. Martin Hibbeln, „Timing-Spiele: Theorie und Anwendungen“ von Prof. Eugen Kovac sowie „Innovation, Technologiediffusion und Einkommensungleichheit bei interdependentem Markteintritt“ von Prof. Tobias Seidel. Prof. Marie Paul ist am DFG-Schwerpunktprogramm 1764 „The German Labor Market in a Globalized World“ mit dem Teilprojekt „Female Employment Patterns, Fertility, Labor Market Reforms and Firms: A Dynamic Treatment Approach“ beteiligt.

Von besonderer Bedeutung ist das seit Oktober 2019 laufende DFG-Graduiertenkolleg 2484 „Regionale Ungleichheit und Wirtschaftspolitik“, ein gemeinsames Kolleg der Universitäten Bochum, Dortmund und Duisburg-Essen an dem seitens der MSM neben seinem Sprecher Prof. Tobias Seidel auch Prof. Marie Paul und Prof. Jens Wrona beteiligt sind.

Die Forschungsarbeit der MSM wird von knapp 20 weiteren Drittmittelprojekten im betreffenden Zeitraum unterstützt. Exemplarisch sei an dieser Stelle auf die durch das BMBF geförderten Projekte „Arbeitsgestaltung für kommunale Unternehmen in digitalen Innovations- und Veränderungsprozessen (AKTIV-kommunal)“ (Prof. Margret Borchert) sowie



Ausgewählte Publikationen

Balafoutas, L., S. Czermak, M. Eulerich, H. Fornwagner (2020): *Incentives for dishonesty: An experimental study with internal auditors. Economic Inquiry*, Jg. 58, Nr. 2, 764–779.

Briskorn, D., A. Kimms, D. Olschok (2020): *Simultaneous Planning for Disaster Road Clearance and Distribution of Relief Goods – A Basic Model and an Exact Solution Method. OR Spectrum* 42, 591–619.

Dizdar, D., E. Kovac (2020): *A simple proof of strong duality in the linear persuasion problem. Games and Economic Behavior*, 122, 407–412.

Fiocco, R., D. Guo (2020): *Regulatory risk, vertical integration, and upstream investment. European Economic Review*, 128.

Gönsch, J. (2020): *How much to tell your customer? – A survey of three perspectives on selling strategies with incompletely specified products. European Journal of Operational Research* 280 (3), 793–817.

Heinberg, M., C.S. Katsikeas, H.E. Ozkaya, M. Taube (2020): *How nostalgic brand positioning shapes brand equity: differences between emerging and developed markets. Journal of the Academy of Marketing Science* 48, 869–890.

Hibbeln, M., L. Norden, P. Usselman, M. Gürtler (2020): *Informational Synergies in Consumer Credit. Journal of Financial Intermediation* 44.

Schur, R., J. Gönsch, M. Hassler (2019): *Time-Consistent Risk-Averse Dynamic Pricing. European Journal of Operational Research* 277 (2), 587–603.

Seidel T., M. v. Ehrlich (2019): *Financial development and inequality in the global economy. Scandinavian Journal of Economics* 121, 1533–1560.

Seidel T., M. Henkel (2019): *A spatial perspective on European Integration: Heterogeneous welfare and migration effects from the Single Market and the Brexit. Economic Inquiry* 57, 333–352.

Seidel, T., J. Wickerath (2020): *Rush hours and urbanization. Regional Science and Urban Economics* 85, issue C.

„Smart Market² - Interaktive Einkaufserlebnisse in Innenstädten durch digitale Dienstleistungen“ (Prof. Gertrud Schmitz) verwiesen. Ebenfalls auf einer Förderung des BMBF beruht die „IN-EAST School of Advanced Studies“, die von Prof. Markus Taube geleitet wird sowie das Projekt zur „Qualifizierung der pädagogischen Fachkräfte für inklusive Bildung“ (BEaGLE) von Prof. Thomas Bienengraber.

2019 und 2020 wurde – wie in den Vorjahren – eine Vielzahl von wissenschaftlichen Tagungen, Konferenzen und Workshops an der UDE ausgerichtet, wobei beispielhaft drei Konferenzen angeführt werden. Mit großem Erfolg wurde am 19. November 2020 das Symposium „The EU-Japan EPA in action: First experiences and further steps“ unter Beteiligung von Prof. Werner Pascha und Prof. Markus Taube durchgeführt. Beide sind Mitglieder des Instituts für Ostasienwissenschaften, das im Rahmen des 23. Duisburger Ostasientags „Eine neue Industriepolitik? Japan, China, Deutschland“ am 14. Juni 2019 sein 25-jähriges Bestehen feierte. Mit dem Bankensymposium u.a. zu „Sustainable/Climate Finance“ und „Kultureller Wandel durch die Digitalisierung“ am 20. März 2019 wurde vom Fachgebiet Banking & Finance (Prof. Bernd Rolfes) eine traditionsreiche Konferenz zum 23. Mal ausgerichtet.

Transfer und Nachhaltigkeit

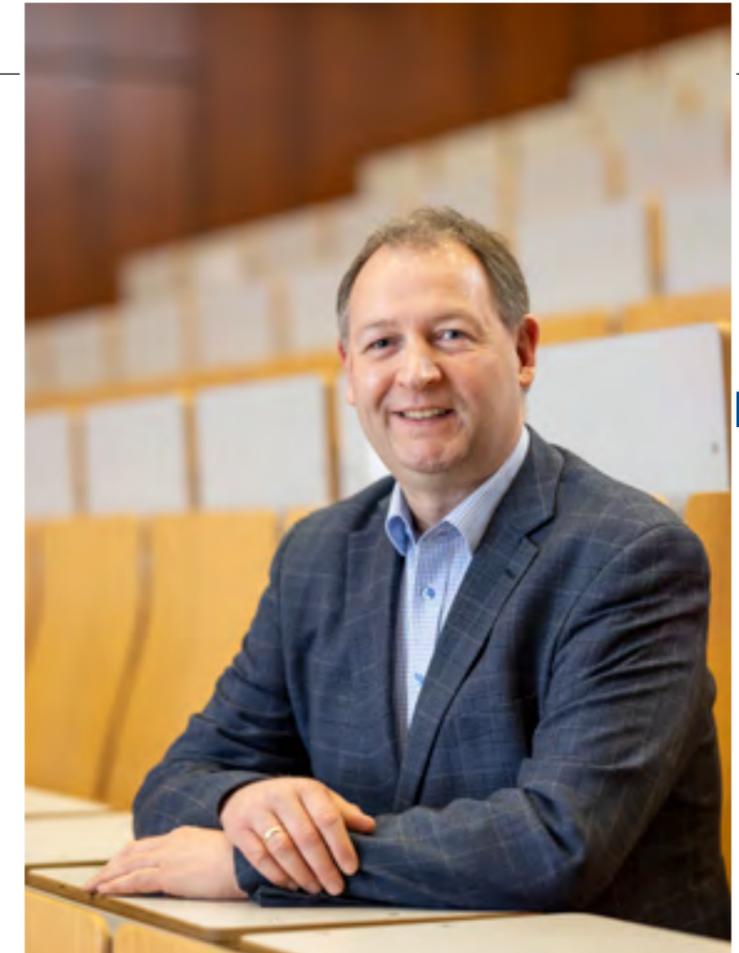
Die Gründungs- und Technologietransferaktivitäten der UDE werden seit 2015 gebündelt an der MSM vom IDE (Kompetenzzentrum für Innovation und Unternehmensgründung) angeboten, das von Prof. Volker Breithecker und Prof. Esther Winther (aus der Fakultät für Bildungswissenschaften) geleitet wird. Aktuell möchte die UDE aus Forschungsgruppen heraus über Gründungsscreenings und -beratungen im Projekt GUIDE, angesiedelt am SSC, das Gründungspotential der UDE noch weiter steigern. Das IDE „hat seine besonderen Stärken vor allem in der Gründungsförderung und nutzt dabei moderne/zeitgemäße Methoden und Formate zur breiten Innovationsförderung, die über einen klassischen Transfer im engeren Sinne hinausgehen“ (Stifterverband, 2018). Hieraus

erwachsen EXIST-Stipendienberatungen, designbasierte Innovationswerkstätten aber auch aus Spendenmitteln der MSM kofinanzierte EU-Projekte, wie der „InnovationHUB Duisburg-Essen (EFRE InnovationHUB)“, „Innovations- und Gründungsoffensive Niederrhein (EFRE IGNI)“ und „Future Champions Accelerator Rhein-Ruhr“. Daneben bietet das Projekt „small business management (sbm)“ unter der Leitung von Prof. Volker Breithecker im 22. Jahr verschiedene umfangreiche Kurse zur Unternehmensgründung und -nachfolge an. Aus einer Weiterentwicklung von sbm ist der in seiner Form bundesweit einzigartige interdisziplinäre und sehr erfolgreiche Masterstudiengang Innopreneurship (M.A.) zum Wintersemester 2017/18 entstanden, der wesentliche Anteile designbasierter Denkwerkzeuge und wissenschaftlicher Methoden zur Generierung von Gründungskonzepten integriert. Als interdisziplinärer Studiengang mit 23 Studierenden gestartet, haben im Wintersemester 2020/21 von mehr als 100 Bewerber*innen 21 Gründerpersönlichkeiten die grundsätzliche Eignung nachgewiesen und das Studium aufgenommen.

Im Bereich der Nachhaltigkeitsforschung gab es eine Reihe von Projekten, die sich mit der ressourceneffizienten Nutzung ökologisch relevanter Entwicklungen beschäftigt haben. Hierzu zählen das EU/EFRE-Projekt „Competence Net Urban Industrial Supply (CONUS)“ mit dessen Teilprojekt zu „Smart Logistic Grids für Bioökonomie“ sowie das Projekt zur „Konzeption von Revenue Management Instrumenten im Carsharing“, die beide von Prof. Jochen Gönsch bearbeitet werden.

Kooperationen und Internationales

Die MSM verfügt derzeit über ein weltweites Netz von rund 50 Partneruniversitäten, mit denen formelle Kooperationsabkommen geschlossen wurden. Die meisten Partneruniversitäten befinden sich in Europa (ca. 28 Universitäten), wobei die MSM u.a. auch im Rahmen des ERASMUS-Programms mit diesen kooperiert. In Asien existieren acht Partneruniversitäten und in den USA unterhält die MSM mit zwölf Universitäten ein Partnerschaftsabkommen. Darüber hinaus verfügt die



Prodekan: Prof. Dr. Alf Kimms

MSM über jeweils eine Partneruniversität in Südamerika und Australien. Unter den europäischen Kooperationspartnern finden sich Institutionen wie die SGH Warschau, die Université Paris-Sorbonne, Paris IV oder die Sabanci University, Istanbul. In den USA kooperiert die MSM unter anderem mit der University of Illinois, Urbana-Champaign und der University of California, Riverside. Seit mehr als einem Jahrzehnt bestehen in Asien Kooperationen u.a. mit der Sophia Universität, Tokio und der Hong Kong Baptist University (HKBU); dazu kommen neuere Abkommen, bspw. mit der Chung-Ang University, Seoul. Seit fünf Jahren wird zudem ein sehr erfolgreiches



Professor*innen

Prof. Dr. Jost Adler	Prof. Dr. Yuan Li
Prof. Dr. Peter Anker	Prof. Dr. Antje Mahayni
Prof. Dr. Thomas Bienengräber	Prof. Dr. Michael Manitz
Prof. Dr. Margret Borchert	Dr. Marc Nückles
Prof. Dr. Volker Breithecker	Prof. Dr. Werner Pascha
Prof. Dr. Peter Chamoni	Prof. Dr. Marie Paul
Jun.-Prof. Dr. Shuanping Dai	Prof. Dr. Joachim Prinz
Prof. Dr. Marc Eulerich	Prof. Dr. Bernd Rolfes
Prof. Dr. Torsten J. Gerpott	Prof. Dr. Gertrud Schmitz
Prof. Dr. Jochen Gönsch	Prof. Dr. Tobias Seidel
Dr. Dongyu Guo	Prof. Dr. Markus Taube
Dr. Marcel Henkel	PD Dr. Jochen Theis
Jun.-Prof. Dr. Martin Hibbeln	Dr. Daniel Weimar
Prof. Dr. Alf Kimms	Jun.-Prof. Dr. Jens Wrona
Prof. Dr. Annette G. Köhler	Jun.-Prof. Dr. Lilia Zhurakhovska
Prof. Dr. Eugen Kovac	

In der jüngeren Vergangenheit hat sich der Bereich Operations Research/Logistik neben Accounting/Finance, Economics und Ostasienwirtschaft zu einem weiteren Forschungsschwerpunkt innerhalb der MSM entwickelt. Zentrale Anknüpfungspunkte sind hierbei die Lehrstühle von Prof. Alf Kimms, Prof. Jochen Gönsch, Prof. Michael Manitz und die kürzlich besetzte Juniorprofessur von Prof. Rouven Schur sowie im weiteren Umfeld der Lehrstuhl von Prof. Torsten J. Gerpott. Der Bereich Operations Research/Logistik ist darüber hinaus ein Bestandteil des Profilschwerpunkts „Zur Zukunft Urbaner Systeme“ der UDE. Die MSM hat es sich zum Ziel gesetzt, diesen Forschungsschwerpunkt weiter aus- und mittelfristig einen weiteren zukunftssträchtigen Schwerpunkt aufzubauen.

internationales Doktorand*innenseminar (IDOC) gemeinsam mit der University of North Carolina, Charlotte (UNCC) durchgeführt.

Perspektiven

Während die Fakultät bei ihrer Gründung noch stark praxisorientiert ausgerichtet war, hat sie sich in den vergangenen 40 Jahren hin zu einer forschungsaktiven Fakultät gewandelt. Neben den in einer angewandten Wissenschaft selbstverständlichen Kooperationen und Projekten mit der Praxis bilden exzellente Publikationen und hochkompetitive Drittmittelforschung die aktuellen Zielgrößen für die Forschung der MSM. Bezogen auf die Entwicklung und die Größe konnte die MSM in den vergangenen Jahren vielversprechende Ergebnisse in Forschungsrankings erzielen, so dass es zukünftig gilt, diese Entwicklung zu verstetigen.

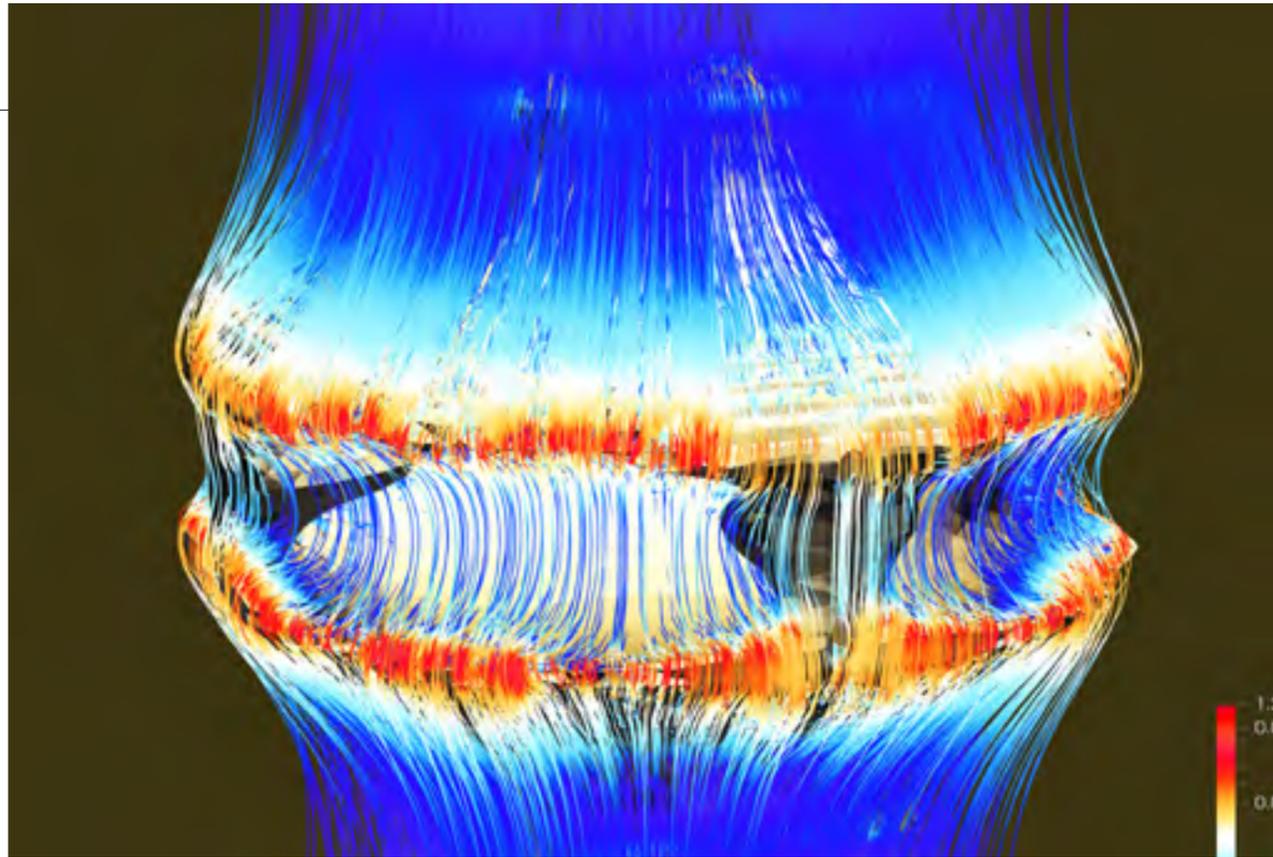
Kontakt

Mercator School of Management

Dekan
Prof. Dr. Peter Anker
Raum LB 037

Lotharstraße 65
47057 Duisburg

☎ +49 203 379 2522
☎ +49 203 379 2530
@ dekanat@msm.uni-due.de
🌐 www.msm.uni-due.de



© Foto: AG Yousept

Formoptimierung von Supraleitern zweiter Art

Fakultät für Mathematik

Die Forschung der Fakultät für Mathematik, die mit ihren 29 Arbeitsgruppen (AG) zu den größten mathematischen Fakultäten in Deutschland zählt, bildet einen breiten Querschnitt durch die Vielzahl der raschen aktuellen Entwicklungen des Fachgebietes ab. Diese reichen von Fragestellungen, die durch Anwendungen motiviert sind, bis zur neugiergeleiteten Grundlagenforschung und sind dabei durch die Universalität mathematischer Konzepte vielfach verzahnt. Die Fakultät bietet mit einer Vielzahl drittmittelfinanzierter Forschungsprojekten im gesamten Spektrum der Forschungsgebiete dem wissenschaftlichen Nachwuchs ein attraktives, international geprägtes Umfeld, um an den aktuellen Entwicklungen mitzuwirken. Die aktuellen Umstände rücken zudem auch den Forschungsschwerpunkt zu Bildungsaufgaben in den Fokus, der insbesondere auch die Möglichkeiten digitaler Werkzeuge auslotet.

Die AG der Fakultät sind jeweils einem unserer vier Forschungsschwerpunkte

- Algebraische Geometrie und Arithmetik
- Analysis, Numerik und Optimierung
- Stochastik
- Didaktik der Mathematik

zugeordnet und hierbei stark miteinander vernetzt. Der Erfolg dieser strategischen Schwerpunktsetzung der Fakultät ist in allen Bereichen durch die Förderung unserer Forschungsprojekte bestätigt worden. Die Wissenschaftler*innen der Fakultät wurden im Berichtszeitraum durch Beteiligung oder Federführung an fünf Schwerpunktprogrammen (SPP) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), drei Graduiertenkollegs (GRK) und zwei Sonderforschungsbereichen (SFB) sowie einem European Research Council (ERC) Advanced Grant gefördert. Daneben bestehen Förderungen durch weitere Drittmittelprojekte der DFG, der Humboldt Stiftung, verschiedener Förderprogramme des BMBF und anderer Forschungseinrichtungen. Als Höhepunkte der letzten beiden Jahre seien hier die Verleihung des ERC Advanced Grants „QUADAG – Quadratic refinements in algebraic geometry“ an Prof. Marc Levine und die Einrichtung des neuen Graduiertenkollegs „Symmetrien und klassifizierende Räume: analytisch, arithmetisch und deriviert“ am Essener Seminar für Algebraische Geometrie und Arithmetik genannt.

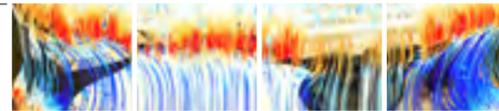
Die vielfältig geförderten Forschungsprojekte erlauben uns eine hohe nationale und internationale Vernetzung der Arbeitsgruppen, die Organisation von internationalen Konferenzen, Workshops und Sommerschulen an unserem Standort in Essen und ziehen darüber hinaus weitere nationale und internationale Wissenschaftler*innen mit eigenständigen Forschungsprojekten an. Mit Andreas Nickel und André Chatzistamatiou haben zwei Heisenbergstipendiaten unsere Fakultät als Stützpunkt für ihre Forschung ausgewählt, mit Prof. Paul Arne Østvær, Prof. Kazim Büyükboduk, Dr. Daniel Kohen, Dr. Mingshuo Zhou haben internationale Forscher unsere Fakultät für Forschungsaufenthalte mit eigenen, durch die Humboldt-Stiftung und andere Austauschprogramme eingeworbenen Mitteln besucht. Ein sehr hoher Anteil der Forscher*innen in den

Forschungsprojekten der Arbeitsgruppen hat ebenfalls einen internationalen Hintergrund. Im neu eingerichteten Graduiertenkolleg wird dieser Austausch durch zwei Mercator-Fellows weiter verstärkt. Der internationale Masterstudiengang des ALGANT-Netzwerkes bringt in einem früheren Stadium der Ausbildung zusätzlich hervorragende fortgeschrittene Studierende aus aller Welt nach Essen, die ihren Abschluss häufig mit einer erfolgreichen wissenschaftlichen Karriere fortsetzen.

Mit einigen Schlaglichtern möchten wir im Folgenden mit einem Rundgang durch unsere Forschungsschwerpunkte einen Eindruck der Breite unserer Forschungsaktivitäten geben, ein vollständiger Überblick würde den Rahmen dieses Berichtes sprengen. Ein wiederkehrendes Thema ist die Universalität mathematischer Strukturen, die, obgleich oftmals zunächst für eine spezifische Fragestellung in einem Gebiet entwickelt, gebietsübergreifend sehr unterschiedliche Phänomene gleichzeitig abbilden und erklären können. Der Rundgang führt uns von der Grundlagenforschung im Bereich von der Zahlentheorie zu partiellen Differentialgleichungen, zu durch Anwendungen motivierten Forschungsprojekten. Er führt von der Finanzmathematik über Supraleitung bis hin zu Forschungsprojekten mit den Themen Digitalisierung und Inklusion im Rahmen der Mathematikdidaktik.

Das ERC-Projekt QUADAG

Der ERC Advanced Grant zu quadratischen Verfeinerungen in der algebraischen Geometrie von Prof. Marc Levine wurde für ein fünfjähriges Forschungsvorhaben im Bereich der motivischen Homotopietheorie verliehen, einem Gebiet, das Prof. Levine seit vielen Jahren wesentlich mitgeprägt hat. Ausgangspunkt ist hier die Verknüpfung der Methoden der algebraischen Geometrie, in der die algebraische Grundlage der Techniken dazu führt, dass ein gutes lokales Verständnis von Objekten mittels Fernwirkungseffekten immer auch globale Rückschlüsse zulässt, mit Methoden der Homotopietheorie, in der die Geometrie lokal sehr flexible Deformationen ohne globale Auswirkungen ermöglicht. Die Verknüpfung



dieser gegensätzlichen Herangehensweisen, die zunächst zur Lösung zahlentheoretischer Probleme entwickelt wurde hat mittlerweile Anwendungen in vielen Bereichen der Mathematik bis hin zur mathematischen Physik gefunden.

Für das ERC-Projekt hat Prof. Levine neue Methoden entwickelt, die weitere Anwendungsfelder eröffnen. Das Ziel ist nun, mit Hilfe der quadratischen Verfeinerungen neue Verbindungen zwischen reeller algebraischer Geometrie, tropischer Geometrie, sowie zu Singularitäten und zahlentheoretischen Objekten zu finden.

Das Projekt, in dem bereits vier Postdoktorand*innen und zwei Doktorand*innen aus einem internationalen Umfeld für die AG in Essen gewonnen werden konnten, hat seinen Ursprung im von Prof. Levine koordinierten DFG-Schwerpunktprogramm 1786 „Homotopie-theorie und algebraische Geometrie“, in dem seit 2015 Forscher*innen aus den namensgebenden Gebieten zusammenarbeiten, um neue Verbindungen, wie die nun dem ERC-Projekt zu Grunde liegenden zu finden. Mehrere Arbeitsgruppen unseres Fachbereichs sind an diesem Programm beteiligt, so dass wir hierzu im Berichtszeitraum zwei internationale Tagungen und eine internationale Doktorand*innenschule zum Thema „Motives and Stacks“ in Essen realisieren konnten.

Algebraische Geometrie und Arithmetik – Das Graduiertenkolleg „Symmetrien und klassifizierende Räume“

Im Graduiertenkolleg „Symmetrien und klassifizierende Räume: analytisch, arithmetisch und deriviert“, das in diesem Jahr an unserer Fakultät eingerichtet wurde, arbeiten die Arbeitsgruppen des Essener Seminars für Algebraische Geometrie und Arithmetik, die von Massimo Bertolini, Ulrich Görtz, Daniel Greb, Georg Hein, Jochen Heinloth, Jan Kohlhaase, Marc Levine, Ursula Ludwig, Andreas Nickel und Vytautas Paskunas geleitet werden, zusammen, um die reichhaltigen Schnittstellen der Forschungsprojekte der AG gezielt für die Doktorand*innenausbildung in einem außerordentlich dynamischen Gebiet zu nutzen.

Symmetrien und die Klassifikation geometrischer Objekte sind Kernthemen der Mathematik

und insbesondere der verschiedenen Ausrichtungen der algebraischen Geometrie, der klassischen algebraischen Geometrie, komplexen Geometrie, arithmetischen Geometrie, derivierten algebraischen Geometrie und anderer Gebiete im Grenzbereich zwischen algebraischer Geometrie, Analysis und Topologie. Im Mittelpunkt unserer Forschung stehen Gruppen, die in unterschiedlichen Ausprägungen Symmetrien geometrischer, analytischer oder zahlentheoretischer Objekte beschreiben und klassifizierende Räume – also Räume, die alle möglichen Strukturen eines gegebenen Typs parametrisieren. Die beiden Themen sind oft eng miteinander verbunden.

In den letzten Jahren hat es hier enorme Fortschritte gegeben, z.B. durch die Theorie der perfektoiden Räume, im Bereich des Langlands-Programms, der Birch/Swinnerton-Dyer-Vermutung und im Bereich des Minimalen-Modell-Programms. Durch die Entwicklung neuer Methoden entwickelt sich das Gebiet schnell weiter und neue Durchbrüche sind zu erwarten. Für junge Mathematiker*innen handelt es sich daher um ein vielversprechendes Forschungsgebiet für den Beginn einer eigenen Karriere, angesichts der Vielfalt der Methoden ist es für Doktorand*innen besonders nützlich, an einem Ort zu arbeiten, an dem Expertise für viele der verschiedenen Sichtweisen vorhanden ist. In Essen können wir Nachwuchswissenschaftler*innen eine solche stimulierende Umgebung anbieten, die Doktorand*innen in der Übergangsphase vom Studieren zum Forschen unterstützt und ihnen ermöglicht, in einem faszinierenden Gebiet der Mathematik Fuß zu fassen.

Einige Beispiele zu Resultaten der AG, die zu diesem Projekt beigetragen haben, möchten wir hier skizzieren und dabei insbesondere einige Schnittstellen zwischen den AG hervorheben. Ein grundlegendes Problem der Zahlentheorie ist die Konstruktion ganzzahliger oder rationaler Lösungen von Gleichungen. Die Birch/Swinnerton-Dyer Vermutung formuliert hierfür einen Zusammenhang zwischen der Struktur der rationalen Lösungen und analytisch definierten Invarianten der zu Grunde liegenden Eigenschaften. Um diesen mysteriösen Zusammenhang zu verstehen, scheint es unabdingbar,

Methoden zur Konstruktion von arithmetischen Lösungen mit Hilfe analytischer Objekte zu entwickeln. In der AG von Prof. Bertolini wurden hierfür neue Resultate für sog. p-adische L-Funktionen bewiesen.

In der AG von Prof. Paskunas ist es ebenfalls mit p-adischen Methoden gelungen, neue globale, arithmetische Resultate gewinnen, hierbei wurde zusätzlich die lokale Geometrie von klassifizierenden Räumen gewisser Darstellungen genutzt. Diese klassifizierenden Räume haben formal große Ähnlichkeiten mit Räumen von Darstellungen von geometrisch definierten Gruppen, die in den Arbeiten der Arbeitsgruppen der Professoren Greb, Hein und Heinloth studiert werden. Hierbei tritt in beiden Situationen das Problem auf, dass die globale Geometrie der Probleme häufig Pathologien aufweist, die aus unterschiedlichen Perspektiven zu Stabilitätsbedingungen an die parametrisierten Objekte führt. Erstaunlicherweise liefern hierbei analytische Beschreibungen, die häufig in Termen von Stabilitätsresultaten für Lösungen gewisser Differentialgleichungen formuliert werden können, oftmals Bedingungen, die auch rein algebraisch verstanden werden können. Zum Verständnis des Zusammenhangs zwischen diesen Stabilitätsbedingungen und der Geometrie der Parameterräume konnten hier Resultate gezeigt werden, die es erlauben, das Studium von Stabilitätseigenschaften auf wenige Schlüsselbedingungen zu reduzieren. Da die so erhaltenen Räume häufig Singularitäten aufweisen, ist es schwieriger, diese mit analytischen Methoden zu behandeln. In Arbeiten von Dr. Ursula Ludwig wurde dieses Hindernis studiert und um fundamentale analytische Methoden für interessante Klassen von Singularitäten erweitert.

Analysis – Nichtlinearität, Gedächtnis und Zufall

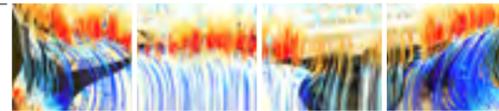
Im Bereich der Analysis möchten wir die Forschung von Prof. Petra Wittbold und PD Dr. Aleksandra Zimmermann auf dem Gebiet der nichtlinearen Evolutionsgleichungen skizzieren. Mit Hilfe von Evolutionsgleichungen wird die zeitliche Entwicklung von Systemen beschrieben, wobei zur adäquaten Beschreibung



Dekan: Prof. Dr. Georg Weiss

komplexer Fragestellungen aus Biologie, Medizin, Physik, Ingenieurwissenschaften sowie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften nichtlineare Modelle notwendig sind.

Zur Beschreibung der Entwicklung solcher Prozesse sind Gedächtnis- und Zufallseffekte wesentlich, die nicht nur uns Menschen in unserem aktuellen sowie zukünftigem Handeln beeinflussen. Dies können wir beispielhaft an Filtrationsprozessen illustrieren: Beinhaltet eine Flüssigkeit, die durch ein poröses Medium strömt, Partikel, die mit diesem Medium interagieren (z.B. sich in den Poren festsetzen), so ändert sich das Strömungsverhalten im Verlauf der Zeit: ein typischer Gedächtniseffekt. Um die Heterogenität des Mediums, Interaktionen auf unterschiedlichen Skalen und die Ungenauigkeit von Messdaten zu berücksichtigen, werden die Modelle durch zufällige Parameter ergänzt. In



Formoptimierung von Supraleitern zweiter Art

© Foto: AG Yousept

den vergangenen zwei Jahren lag ein Schwerpunkt auf der Erforschung der Wohlgestelltheit von nichtlinearen Evolutionsgleichungen mit Gedächtnis und Zufallseffekten. Zahlreiche Forschungsprojekte wurden in Kooperation mit mathematischen Instituten in Brasilien und in Frankreich durchgeführt. Im Rahmen eines eigenen Drittmittelprojektes hat Dr. Aleksandra Zimmermann zusammen mit einer interdisziplinären Forschungsgruppe des Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique (LMA) der Universität Aix-Marseille Resultate zur Modellierung der Grenzflächen von Verbundstoffen unter Berücksichtigung stochastischer Effekte erzielt.

Geometrische Aspekte von Evolutionsprozessen stehen auch im Zentrum der Forschung der AG von Prof. Paola Pozzi, die insbesondere neue Resultate zu Krümmungsflüssen erzielen konnte. Diese Flüsse beschreiben zum einen die Veränderung von Oberflächen in physikalischen Prozessen, die häufig durch die Minimierung von Oberflächenspannungen beschrieben

werden können, andererseits können diese auch dazu genutzt werden, Klassifikationsresultate zur Gestalt geometrischer Strukturen zu erzielen, wenn es gelingt zu zeigen, dass die Grenzkonfigurationen der Flüsse spezielle geometrische Eigenschaften tragen. In einer Kollaboration mit Mathematiker*innen aus Australien und Japan ist es gelungen, neue Existenzresultate für Flüsse dieser Art zu erhalten. Im DFG-Projekt zum Fluss elastischer Netzwerke werden in den kommenden Jahren gemeinsam mit Arbeitsgruppen in Ulm und Taiwan Fragen zur Langzeitevolution von Netzwerken unter verschiedenen Flüssen untersucht.

Stochastik – Evolvierende Netzwerke und nichtlineare dynamische Prozesse

In der AG Wahrscheinlichkeitstheorie werden Netzwerke zur Modellierung komplexer Systeme mit vielen Wechselwirkungen genutzt. Hierbei werden die Interaktionen in komplexen Systemen oftmals in Form von Netzwerken abgebildet, wobei eine Schwierigkeit darin besteht, dass sich die Struktur dieser Netzwerke in Problemen der realen Welt im Laufe der Zeit auf Grund von Wechselwirkungen verändert. Zum einen wirken sich die Prozesse selbst auf die Topologie des Netzwerkes aus, indem Verbindungen wegfallen oder neue Verbindungen geschaffen werden, andererseits hat die Struktur des Netzwerkes erhebliche Auswirkung auf den Ablauf der Prozesse. In der AG von Prof. Anita Winter wurden in mehreren DFG-geförderten Projekten analytische und wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden entwickelt, die eine mathematisch rigorose Beschreibung beider Effekte ermöglichen. Im Projekt „Evolvierende Pathogen-Phylogenen basierend auf zwei-Level Verzweigung“, das im Rahmen des SPP „Probabilistische Strukturen in der Evolution“ gefördert wurde, wurde hierzu beispielsweise ein Modell zur Beschreibung von Viruspopulationen, die durch Zellteilungsprozesse beeinflusst werden, bereitgestellt, für das insbesondere das Langzeitverhalten zugänglich ist.

In diesem Gebiet wurden nun weitere Forschungsprojekte im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Zufällige geometrische System“ begonnen, an dem mit Dr. Anton Klimovsky auch

ein Nachwuchswissenschaftler unserer Fakultät mit einem eigenständigen Projekt beteiligt ist.

In der AG zur Angewandten Stochastik wurden im Rahmen einer Beteiligung am SFB „Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse“ verschiedene Forschungsprojekte gefördert. Auch hier bieten ähnliche mathematische Strukturen sowohl Anwendungen auf Probleme der Finanzmathematik wie auch zu Fragen der Hörakustik. In einer neueren Arbeit wurden in der AG nun neue Resultate zur Varianzreduktion in Markov-Ketten gefunden. Varianzreduktionsmethoden spielen als Werkzeug zur Komplexitätsreduktion in simulationsbasierten numerischen Algorithmen wie verschiedenen Monte-Carlo-Methoden eine wichtige Rolle und finden hierüber zahlreiche Anwendungen in der Bayes'schen Statistik und beim maschinellen Lernen.

Fragen zum maschinellen Lernen werden auch in verschiedenen an numerischen Methoden orientierten Arbeitsgruppen der Fakultät, wie den Arbeitsgruppen von Prof. Martin Hutzenthaler aus dem Bereich der Stochastik und der Arbeitsgruppe von Prof. Johannes Kraus aus dem Bereich der Numerik untersucht.

Numerik und Optimierung – Nichtglatte Variationsprobleme zur Modellierung von Supraleitung und Reibung

In supraleitenden Materialien ist der elektrische Widerstand unterhalb einer kritischen Temperatur verschwindend gering, so dass Strom praktisch verlustfrei transportiert wird.

Bei Scheibenbremsen, z.B. am Fahrrad, wird die Bremswirkung durch Reibung des Bremsbelags im Kontakt mit der Brems Scheibe erzeugt und dieser hängt von der Oberflächenstruktur des Bremsbelags ab. Diese beiden Aussagen würden außerhalb des Forschungsberichtes der Mathematik kaum mit einander in Verbindung gebracht.

Die mathematische Modellierung der physikalischen Prozesse der Supraleitung bzw. des reibungsbehafteten Kontakts führen allerdings auf ähnliche mathematische Problemstellungen, die beide im DFG-SPP 1962 „Nichtglatte Systeme und Komplementaritätsprobleme mit verteilten Parametern: Simulation und mehrstufige Optimierung“ behandelt werden. An diesem

Ausgewählte Publikationen

Bögelein, V., F. Duzaar, C. Scheven (2020): Higher integrability for the singular porous medium system. *J. Reine Angew. Math.* 767, 203–230.

Burtscheidt, J., M. Claus, S. Dempe (2020): Risk-Averse Models in Bilevel Stochastic Linear Programming *SIAM Journal on Optimization*, 30(1), 377–406.

Drijvers, P., D. Thurm, E. Vandervieren, M. Klinger, F. Moons, H. van der Ree, A. Mol, B. Barzel, M. Doorman (2020): Distance mathematics teaching in Flanders, Germany and the Netherlands during COVID-19 lockdown. *Educational Studies in Mathematics*.

Emerton, M., V. Paškūnas (2020): On the density of supercuspidal points of fixed regular weight in local deformation rings and global Hecke algebras. *J. Éc. polytech. Math.*, 337–371.

Greb, D., S. Kebekus, T. Peternell, B. Taji (2019): Nonabelian Hodge Theory for klt spaces and descent theorems for vector bundles *Compositio Mathematica* 155(2), 289–323.

Hutzenthaler, M., A. Jentzen (2020): On a perturbation theory and on strong convergence rates for stochastic ordinary and partial differential equations with nonglobally monotone coefficients. *Annals of Probability* 48(1), 53–93.

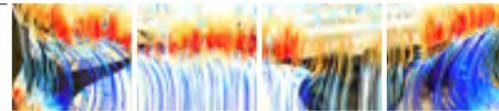
Levine, M. (2020): Some recent trends in motivic homotopy theory. *Notices Amer. Math. Soc.* 67(1) 9–20.

Löhr, W., L. Mytnik, A. Winter (2020): The Aldous chain on cladograms in the diffusion limit, *Annals of Probability* 48(5), 2565–2590.

Ludwig, U. (2020): An Extension of a Theorem by Cheeger and Müller to Spaces with Isolated Conical Singularities, *Duke Math. J.* 169(13), 2501–2570.

Scherer, P., M. Nührenböcker, L. Ratte (2020): Reflexionen von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren zum Gestaltungsprinzip der Teilnehmendenorientierung – Fachspezifische Professionalisierung beim Design von Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, online first. doi 10.1007/s13138-020-00179-8

Winckler, M., I. Yousept, J. Zou (2020): Adaptive edge element approximation for $H(\text{curl})$ elliptic variational inequalities of second kind. *SIAM J. Numer. Anal.* 58(3), 1941–1964.



Professor*innen

Prof. Dr. Bärbel Barzel	Prof. Dr. Marc Levine
Prof. Dr. Denis Belomestny	Prof. Dr. Frank Müller
Prof. Dr. Massimo Bertolini	Prof. Dr. Patrizio Neff
Prof. Dr. Mircea Birsan	Prof. Dr. Vytautas Paskunas
Prof. Dr. Andreas Büchter	Prof. Dr. Paola Pozzi
Prof. Dr. Christian Clason	Prof. Dr. Arnd Rösch
Prof. Dr. Ulrich Dierkes	Prof. Dr. Florian Schacht
Prof. Dr. Andreas Gastel	Prof. Dr. Petra Scherer
Prof. Dr. Heiner Gonska	Prof. Dr. Christoph Scheven
Prof. Dr. Ulrich Görtz	Prof. Dr. Rüdiger Schultz
Prof. Dr. Daniel Greb	Prof. Dr. Gerhard Starke
Prof. Dr. Lisa Hefendehl-Hebeker	Prof. Dr. Heinz Steinbring
Prof. Dr. Georg Hein	Prof. Dr. Mikhail Urusov
Prof. Dr. Jochen Heinloth	Prof. Dr. Georg Weiss
Prof. Dr. Martin Hutzenthaler	Prof. Dr. Anita Winter
Prof. Dr. Volker Krätschmer	Prof. Dr. Petra Wittbold
Prof. Dr. Johannes Kraus	Prof. Dr. Irwin Yousept
Prof. Dr. Jan Kohlhaase	

Schwerpunktprogramm sind die Arbeitsgruppen von Prof. Irwin Yousept und Prof. Gerhard Starke über die gesamte Laufzeit von Oktober 2016 bis Oktober 2022 beteiligt. Die mathematische Gemeinsamkeit der Fragestellungen ist hierbei im Stichwort „nichtglatt“ zu finden.

Die gesuchten Prozessvariablen – im Falle der Supraleitung ist das die Stromdichte und im Falle der Reibung die Spannung im Bremsbelag – hängen nicht in allen Parameterbereichen differenzierbar von den angelegten Feldern ab, vielmehr besitzen diese genau im besonders interessanten Bereich“ nämlich beim Erreichen der kritischen Stromdichte bzw. beim Übergang von Haften zum Gleiten, einen „Knick“.

Aus mathematischer Sicht handelt es sich in der mathematischen Beschreibung der Prozesse um sogenannte Variationsungleichungen, für die in den letzten Jahrzehnten eine sowohl umfangreiche Lösungstheorie als auch numerische Methoden zur effizienten Konstruktion von Approximationen entwickelt wurden. Ein wichtiger

Bestandteil der Lösungsstrategie sind adaptive Netzanpassungen auf der Basis von Fehlerschätzern, um von vornherein die Dimension der diskretisierten Probleme nicht zu sehr anwachsen zu lassen. Eine zweite Komponente sind geeignete iterative Verfahren zur näherungsweise Lösung der diskretisierten Probleme, die immer noch hochgradig nichtlinear und nichtglatt sind. Für beide Teilaspekte spielen Komplementaritätsbedingungen eine Rolle, bei denen Lagrange-Multiplikatoren einbezogen werden.

Für die in unseren Teilprojekten behandelten Aufgabenstellungen lassen sich die etablierten Methoden für Variationsungleichungen allerdings nicht direkt einsetzen. Wir haben es mit hyperbolischen Evolutionsungleichungen (im Fall der Supraleitung) bzw. mit Quasi-Variationsungleichungen (im Fall der Reibung) zu tun. Im ersten Fall können zeitabhängige Unstetigkeiten in der Stromdichte sowie Singularitäten in den elektromagnetischen Feldern auftreten, im zweiten Fall hängt die Variationsformulierung selbst von der Lösung ab. Damit gab es in den beiden Projekten genug Forschungsfragen für je eine Promotion und danach auch noch eine reichhaltige Postdoc-Phase.

Didaktik der Mathematik – Studieneingangsphase, digitale Medien und Inklusion

Die vier Arbeitsgruppen der Didaktik sind in verschiedenen Forschungsprojekten beispielsweise über die BMBF-finanzierten Programme „Bildungsgerechtigkeit im Focus“ und „ProViel“ oder das durch die Telekomstiftung initiierte „Deutsche Zentrum für Lehrerbildung“ untereinander, innerhalb der Universität Duisburg-Essen sowie national und international vernetzt.

Digitale Medien bilden hier ein wichtiges Thema, das die Aktivitäten aller Arbeitsgruppen verbindet. Unterschiedliche Forschungs- und Entwicklungsprojekte widmen sich dem Einsatz und der Rolle digitaler Medien im Mathematikunterricht von der Grundschule bis zu den Sekundarstufen, der Hochschuldidaktik und der Lehrerbildung. Adressiert werden dabei z.B. Potentiale für die (summative und formative) Diagnose von Lernständen und Lernprozessen,

des Einsatzes digitaler Medien in der Lehrerbildung oder die Rolle digitaler Schulbücher im Mathematikunterricht. Die aktuell besondere Relevanz dieser Thematik – bedingt durch die Corona-Pandemie – spiegelte sich in verschiedenen Aktivitäten der Arbeitsgruppen wider, die zum einen rasch neue unterstützende Materialien für Mathematiklehrkräfte bereitstellen konnten und zum anderen auch die tatsächlich eingesetzten Technologien in der internationalen Studie „Math@Distance“ gemeinsam mit Kolleg*innen aus Belgien, den Niederlanden analysieren konnten, in denen starke Unterschiede der betrachteten Länder im Umgang mit der Distanzlehre beobachtet werden konnten.

Schon im Mai konnte in diesem Bereich das neue Projekt „Digitale Mathematiklehrerbildung in NRW (DigiMal.nrw)“ für das die Arbeitsgruppen von Prof. Petra Scherer und Prof. Florian Schacht die Konsortialführung übernehmen eingeworben werden. Dieses Projekt soll landesweit die Ausbildung angehender Grundschullehrkräfte im Fach Mathematik gezielt verbessern.

Der wachsenden Bedeutung der Lehrerprofessionalisierung nehmen sich weitere Projekte der Arbeitsgruppen an, um Lehrkräfte auf die Herausforderungen im Schulalltag angemessen vorzubereiten (z.B. hinsichtlich Digitalisierung oder Inklusion). In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM), dessen Abteilung im Entwicklungsprogramm u.a. von Prof. Bärbel Barzel (mit-)geleitet wird, wird die Fort- und Weiterbildung von Multiplikator*innen organisiert und aktuell ein bundesweites Programm zur Basisqualifizierung für Multiplikator*innen angeboten. In verschiedenen Promotions- oder Habilitationsprojekten werden Fragen zur mathematikspezifischen Professionalisierung untersucht.

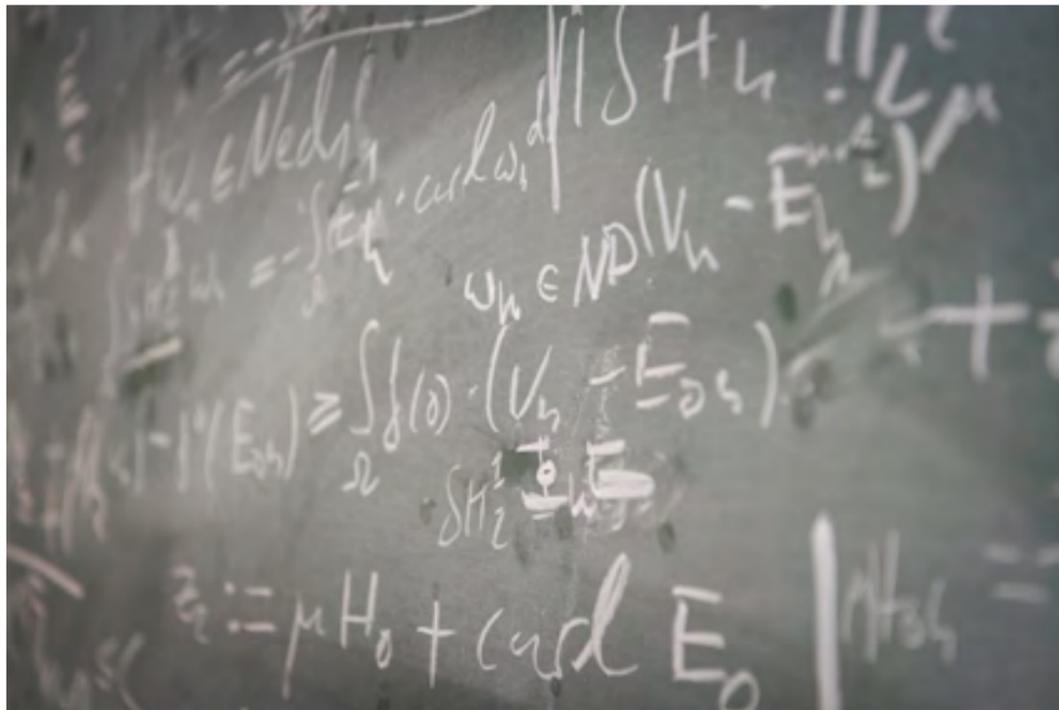
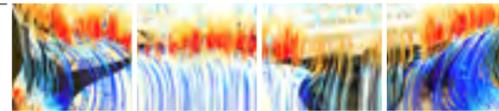
Mehrere Projekte adressieren das Thema Inklusion bzw. den inklusiven Mathematikunterricht. Die Forschung umfasst neben der Gestaltung gemeinsamer unterrichtlicher Lernsituationen auch Konzeptionen und Evaluationen von Lehrveranstaltungen oder die Kompetenzentwicklung von Studierenden sowie Untersuchungen im Bereich der Lehrer*innenfortbildung.



© Foto: Bettina Engel-Albustin

Im Mathematik-Seminar

Forschung zur Hochschuldidaktik der Mathematik wird in mehreren Projekten und Promotionsvorhaben aufeinander bezogen betrieben. Neben der Erfassung der Lernausgangslagen von Studienanfänger*innen steht die forschungsbasierte Weiterentwicklung der Lehre, etwa durch die systematische Berücksichtigung von Lern- und Problemlösestrategien in Übungen, der Einsatz von ergänzenden E-Assessment-Aufgaben oder von interaktiven dynamischen Visualisierungen, im Vordergrund. Hierfür konnte ein strukturiertes digitales Angebot aufgebaut werden, das nun in einem breiten Spektrum von Veranstaltungen in der Studieneingangsphase genutzt wird. Die Akzeptanz der Angebote ist hoch, da auch eine Vielzahl klassischer Aufgabenformate auf die Möglichkeit der Implementierung in einem digitalen Format hin analysiert und umgesetzt werden konnten.



© Foto: Bettina Engel-Albustin

Partial Differential Equation (PDE)-Modelle im Elektromagnetismus

Wissenschaftler*innen zusammenstellen, die dieses aktive Gebiet nun mitprägen werden, und mit dem DigiMal.nrw Projekt wurde eine neue Kooperation angestoßen, in der nun die ersten Stellen besetzt werden konnten.

In der Fakultät selbst stehen mit der Neubesetzung der Tenure-Track-Juniorprofessur zur Algebra und Zahlentheorie und der Nachfolge von Marc Levine zwei Berufungsverfahren kurz vor dem Abschluss, die unsere Fakultät weiter prägen werden.

Die Schwerpunkte zur Analysis und Numerik konzipieren weitere Verbundprojekte, im Bereich der Analysis steht hierzu eine weitere Ausschreibung an, so dass die kommenden Jahre weitere neue Impulse bereithalten.

Tagungen, Workshops, Sommerschulen

- „Motivic homotopy theory and refined enumerative geometry“
- 14. Doktorand*innentreffen Stochastik
- Herbsttagung des Arbeitskreises Lehr-Lern-Labore
- Herbsttagung des Arbeitskreises Mathematikunterricht digitale Werkzeuge
- Workshop „Prismatische Kohomologie“
- Hausdorff Trimester Programm „Evolution of Interfaces“
- Workshop „Stochastic Optimization and Related Topics“
- 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching (ICTMT 14)
- Summer School „Motives and Stacks“
- SPP 1786 Jahrestagung
- SPP 1590 Workshop on „Evolutionary forces and genealogical trees“
- Workshop „Fundamentals of complex networks: From static towards evolving“

Preise und Ehrungen

2019 erhielt Prof. Rüdiger Schultz den Wissenschaftspreis der Gesellschaft für Operations Research.

Ausblick

Mit den beschriebenen Forschungsprojekten sind inhaltliche Projekte für die kommenden Jahre vorgezeichnet. Im Bereich des Essener Seminars für Algebraische Geometrie und Arithmetik (ESAGA) ist mit der Etablierung des Graduiertenkollegs und dem darin vorgesehenen Forschungsprogramm ein Plan für die kommenden Jahre formuliert. Die außerordentlich hohe Zahl exzellenter Bewerber*innen für die neuen Promotionsstellen macht uns optimistisch, dass diese jungen Wissenschaftler*innen interessante Beiträge liefern werden. Ebenso konnte Marc Levine im Rahmen des ERC-Projektes eine aktive internationale Gruppe junger

Kontakt

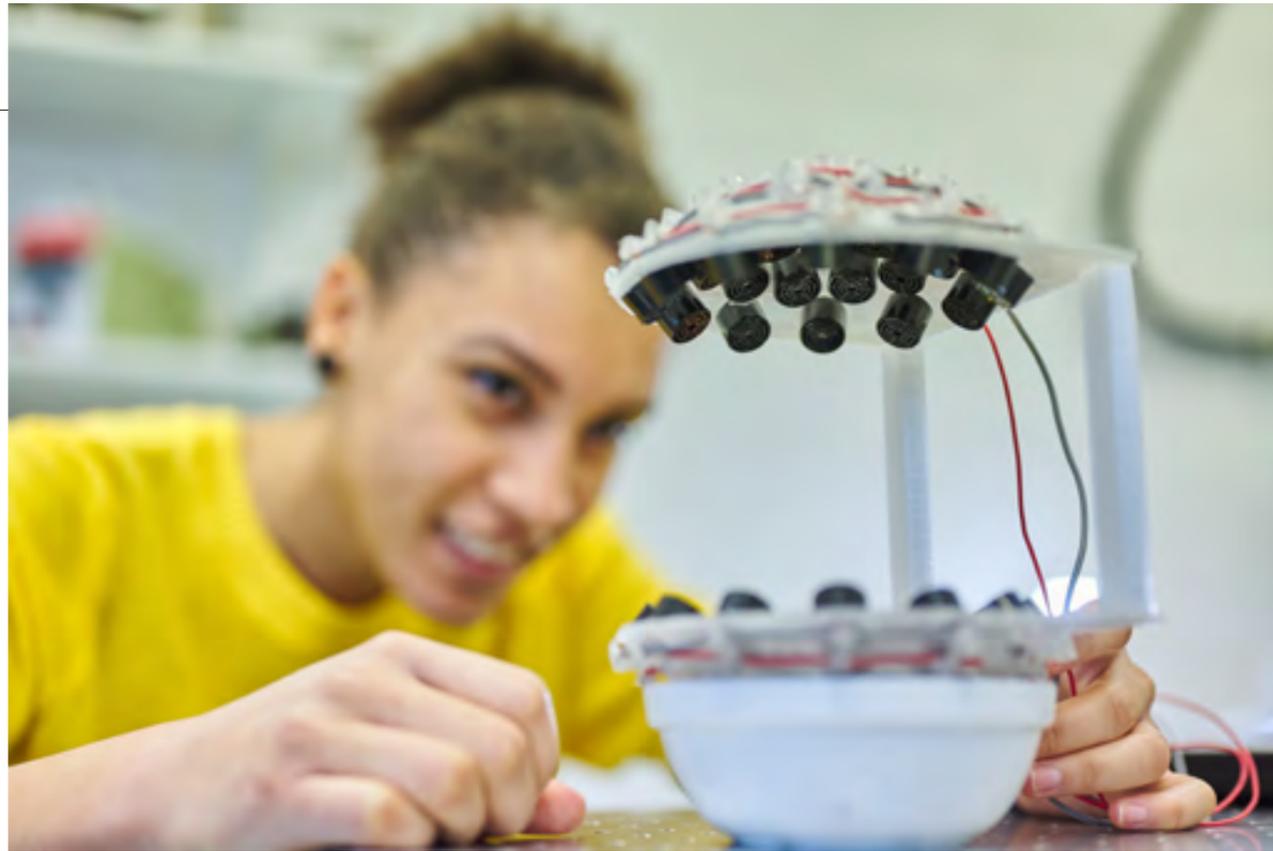
Dekanat Mathematik

Universität Duisburg-Essen
Universitätsstraße 2
45141 Essen

☎ +49 201 183 2503
☎ +49 201 183 3802
@ dekanat@mathematik.uni-due.de
🌐 www.uni-due.de/mathematik

Besucheranschrift

Thea-Leymann-Straße 9
45127 Essen



In einer akustischen Falle können Partikel frei schwebend und kontaktlos untersucht werden.

© Foto: Frank Preuß, UDE

Fakultät für Physik

War das Jahr 2019 noch weitgehend unbeeinflusst von der Corona-Pandemie, so war 2020 dadurch wesentlich geprägt. Die Forschung unter den durch Covid-19 diktierten Bedingungen muss man ganz klar abgrenzen gegenüber früheren wissenschaftlichen Aktivitäten.

Wie dieser Forschungsbericht aber eindrucksvoll zeigt, ist es trotz aller Herausforderungen den Wissenschaftler*innen der Fakultät für Physik gelungen, wieder eine Vielzahl von interessanten Themen in der Forschung zu bearbeiten: Beispielsweise gehen Prof. Heiko Wende und sein Team der Frage nach, wie man das Problem der Wärmeentwicklung in der Mikroelektronik löst. In der Arbeitsgruppe (AG) Axel Lorke erforscht man, ob sich die Bewegung eines einzelnen Elektrons in einem elektronischen Bauteil verfolgen lässt. Die Mitglieder der AG von Prof. Marika Schleberger befassen sich mit der Frage, ob sich die Idee umsetzen lässt, mit Graphen einen Drucksensor zu bauen, der es erlaubt, Gase mit höchster Präzision zu detektieren. Die Kommunikation zwischen automatisierten und nicht automatisierten Verkehrsteilnehmer*innen und die damit verbundene Frage, ob sich damit die Verkehrseffizienz und Sicherheit steigern lässt, interessiert die Mitglieder der AG von Prof. Michael Schreckenber. Wichtige Meilensteine waren dabei 2019 die Beteiligung an dem neu eingerichteten SFB/TRR „Hysteresedesign magnetischer Materialien für effiziente Energieumwandlung“ und 2020 die Verlängerung des Sonderforschungsbereichs SFB 1242 „Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne“.

Ganz schön klein – von einzelnen Elektronen bis hin zu Nanoteilchen

Von einzelnen Elektronen bis zu neuen elektrochemischen Anwendungen

Im Rahmen mehrerer DFG-geförderter Projekte konnten Prof. Axel Lorke und Dr. Paul Geller die Bewegung einzelner Elektronen in einem elektronischen Bauteil verfolgen. Winzige Halbleiter-Nanopartikel („Quantendots“) zeigen charakteristische optische Anregungen, die von ihrem Ladungszustand abhängen: Ein einziges Elektron bestimmt, ob der Quantendot unter Laser-Anregung leuchtet oder nicht. Verändert sich der Ladungszustand, so entsteht ein charakteristisches Blinken, das verrät, ob gerade ein Elektron vom Quantendot eingefangen oder emittiert wurde. Im Rahmen des SFB1242 wurden diese „optischen Telegraphensignale“ gemeinsam mit der AG von Prof. Jürgen König statistisch ausgewertet.

Metallische Nanopartikel aus Platin werden zur Umwandlung chemischer in elektrische Energie verwendet, beispielsweise in Brennstoffzellen, oder zur Erzeugung von Wasserstoff als Energieträger. Im Rahmen des EU-geförderten Projekts „MoreInnoMat“ konnte Dr. Nicolas Wöhrl aus der AG Lorke gemeinsam mit dem Arbeitskreis (AK) von Prof. Stephan Schulz (Chemie) ein Verfahren zur Synthese von Kohlenstoff-Nanowänden mit eingebetteten Platin-Nanopartikeln entwickeln. Bei dem zum Patent angemeldeten Verfahren schmiegen sich zweidimensionale Kohlenstoff-Atomlagen (Graphen) eng an die Platin-Nanopartikel an, was die Struktur besonders robust für den Einsatz in der Praxis macht.

Nanoskalige magnetische Systeme

Die Arbeitsgruppe von Prof. Michael Farle beschäftigt sich mit den Eigenschaften nanoskaliger magnetischer Systeme. Die Synthese neuer Materialien eröffnet dabei eine Vielzahl von Anwendungen wie effiziente Permanentmagnete für Elektromotoren oder magnetokalorische Materialien für innovative Kühltechnologien. Solche Anwendungen werden im Rahmen des Transregio SFB/TRR 270 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zusammen mit Kolleg*innen der Technischen Universität Darmstadt intensiv erforscht. Neben Nanopartikeln für die additive

Fertigung (3D-Druck) werden spezielle magnetische Heusler-Legierungen erzeugt, in denen kleine ferromagnetische Ausscheidungen (< 2 nm) in einer antiferromagnetischen Matrix ein sehr hohes Koerzitivfeld bei Raumtemperatur zeigen.

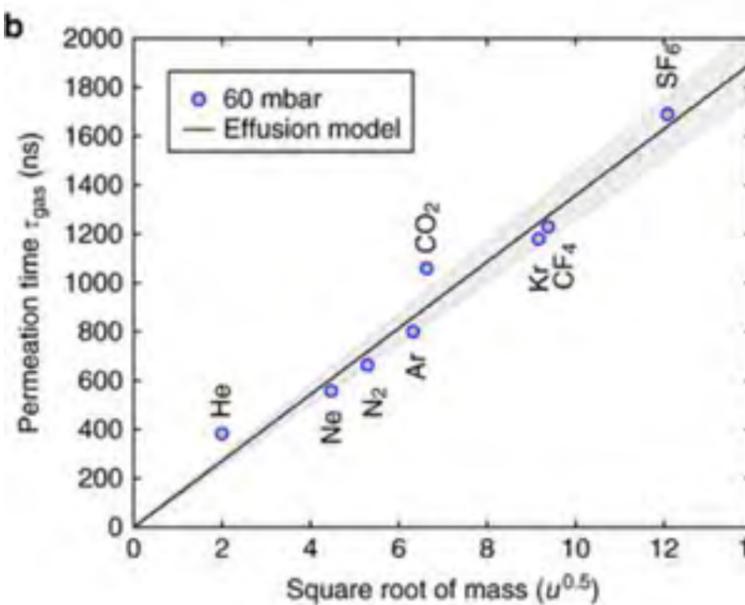
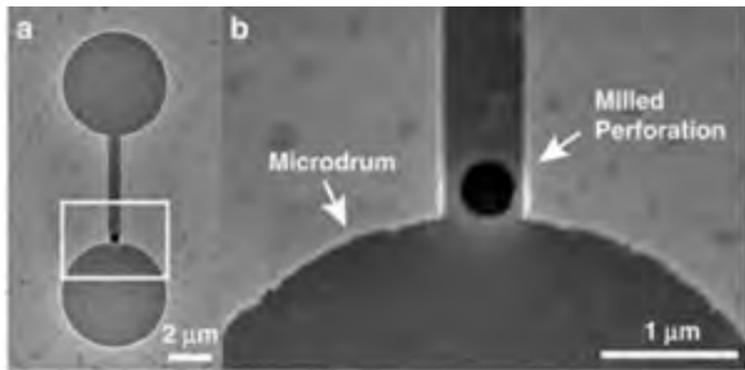
Im DFG-Projekt „Magnetische Landschaften“ werden ultradünne Schichten mit lateral periodisch modulierter Magnetisierung untersucht, um Spinwellen-Phänomene im Sub-Terahertz-Bereich zu kontrollieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von maßgeschneiderten Hybrid-Nanopartikeln für die medizinische Theranostik, u.a. im EU-geförderten Projekt MaNaCa in Kooperation mit Kolleg*innen aus Griechenland und Armenien. Die Kombination von Therapie und Diagnostik in magnetischen Nanoteilchen eröffnet neue Ansätze zur Behandlung von Krebs.

Die Wirkung des heißen Elektrons

Sehen kann man sie nicht wirklich, aber dennoch lässt sich der Energiefluss wie in einem Daumenkino verfolgen: Ein Team aus Wissenschaftler*innen der AGs der Professor*innen Uwe Bovensiepen, Rossitza Pentcheva und Heiko Wende hat die Energieübertragung in einem Metall-Isolator-Material untersucht. Langfristig könnte das helfen, das Wärmeproblem in der Mikroelektronik durch gezieltes Materialdesign zu lösen. Verfolgt man ihre Ursache bis auf die atomare Ebene zurück, so landet man beim Elektron, das sich seinen Weg durch verschiedene Materialien bahnt. Aber wie genau?

Das haben die UDE-Physiker*innen vom SFB 1242 „Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne“ untersucht. Dazu haben sie die Metall-Isolator-Schichtstrukturen mit einem Anrege-Abfrage-Verfahren analysiert: Ein Laserpuls bringt Energie in das System ein. Die Energie regt die Elektronen an, macht sie quasi „heiß“. Kurze Zeit später liest ein Röntgenstrahl in einer Momentaufnahme aus, wie sich die „heißen Elektronen“ im Material ausbreiten.

Das Ergebnis: In weniger als einer Pikosekunde regen die heißen Elektronen das Metallgitter an; fast gleichzeitig beginnt die Grenzfläche zwischen den Materialien zu schwingen. Eine weitere Pikosekunde später reagiert überraschenderweise auch schon der Isolator. Theoretische



© Foto: Nat Commun 11, 6025 (2020)

Drucksensor aus Graphen im Elektronenmikroskop. Die Permeationszeit durch die Membran zeigt einen linearen Anstieg mit der Quadratwurzel aus der Partikelmasse.

Simulationen bestätigten die Bedeutung von Grenzflächenschwingungen.

Nanoteilchen im Quantenregime

Wendet man die Quantenphysik, die den Mikrokosmos perfekt beschreibt, nicht auf Atome oder Lichtteilchen an, sondern auf große Objekte, so führt sie zu Vorhersagen, die unsere „klassische“ Alltagserfahrung auf den Kopf stellen. Ein und derselbe Gegenstand sollte sich dann gleichzeitig an mehreren Orten befinden können,

und in seinem Verhalten auch dadurch bestimmt werden, ob man ihn beobachtet oder nicht. Die Arbeitsgruppe von Prof. Klaus Hornberger erforscht Systeme, die im Übergangsbereich zwischen diesem Quantenregime und der klassischen Physik liegen.

Ein Schwerpunkt der letzten beiden Jahre liegt in der quantenmechanischen Beschreibung von Nanoteilchen, die durch Laserlicht in der Schwebe gehalten werden und so von ihrer Umgebung weitgehend unbeeinflusst bleiben. Kürzlich wurde eine realistische Methode ausgearbeitet, ein solches Nanoteilchen in den quantenmechanischen Grundzustand seiner Schwerpunkts- und Rotationsbewegung zu versetzen, d.h. zum absoluten Nullpunkt zu kühlen. Dies kann als Ausgangspunkt für zukünftige Grundlagenexperimente und technologische Anwendungen dienen, die ebenfalls in der Arbeitsgruppe entwickelt werden.

Elektronentunneln in Quantenpunkten

Fließen in gewöhnlichen Schaltkreisen elektrische Ströme, dann ist dabei eine riesige Anzahl von Elektronen beteiligt. Werden jedoch Schaltkreise in Nanostrukturen realisiert, also sehr klein gemacht, dann ist es möglich, dass der Stromtransport von nur wenigen Elektronen getragen wird. Beim Transport durch einen Quantenpunkt hüpfen einzelne Elektronen mithilfe des Tunneleffekts nacheinander zwischen den Zuleitungen und dem Quantenpunkt hin und her. Solche Quantensprünge stellen die kleinstmögliche Einheit des Stromtransports dar und deren Messung liefert die maximal mögliche Information, die aus dem System herausgeholt werden kann.

In der Arbeitsgruppe von Prof. Jürgen König werden theoretische Werkzeuge entwickelt, mit deren Hilfe das Elektronentunneln in Quantenpunkten statistisch so analysiert wird, dass wichtige Informationen über das zugrundeliegende System gewonnen werden können. Ein besonderes Highlight war die Anwendung dieser Theorie auf in der AG Lorke durchgeführte Experimente, in denen das Elektronentunneln in Quantenpunkten mit hoher Präzision zeitaufgelöst gemessen wurde. Damit gelang es u.a., die Spinrelaxationszeit eines Elektrons im Quantenpunkt zu bestimmen.

Ganz schön platt – von dünnen Schichten bis zu 2D-Materialien

Zweidimensionale magnetische Halbleiter

Die laufenden theoretischen Forschungsaktivitäten zu neuartigen zweidimensionalen Materialien in der Arbeitsgruppe von Prof. Peter Kratzer haben kürzlich Materialien mit magnetischen Eigenschaften ins Blickfeld genommen. Ein bekannter Vertreter dieser Materialklasse ist Chromiodid CrI₃. Ein Stapel aufgebaut aus atomar dünnen Einzellagen, die in der gleichen oder aber in unterschiedlichen Richtungen magnetisiert sind, könnte in Zukunft als äußerst kompakte magnetische Informationsspeicher Anwendung finden. Elektrischer Strom, der senkrecht zu den Lagen fließt, kann aufgrund des variablen elektrischen Widerstands zum Auslesen der gespeicherten Information verwendet werden. Durch ein spezielles Berechnungsverfahren ist es Mitgliedern der AG Kratzer gelungen, sowohl die magnetische Wechselwirkung zwischen den Lagen als auch das Verhältnis der Widerstände bei gleicher bzw. gegenläufiger Magnetisierung der Atomlagen im Einklang mit den experimentellen Daten zu modellieren. Der somit erzielte Erfolg könnte als Ausgangspunkt dienen, um künftig Alternativkandidaten für gewünschte Anwendungen, d.h. Materialien mit veränderter chemischer Zusammensetzung und dadurch verbesserter magnetischer Funktionalität zu identifizieren.

Nanoskalige Materialien für die Energiekonversion

Die Arbeitsgruppe von Prof. Rossitza Pentcheva nutzt Hochleistungs-Rechensysteme für die parameterfreie quantenmechanische Modellierung neuartiger Materialien für Anwendungen in elektronischen Bauelementen und in der Energieumwandlung.

Im Rahmen des SFB/TRR80 wird das Auftreten neuer elektronischer Phasen an Übergangsmetalloxid-Grenzflächen untersucht. Hierzu zählen topologisch nichttriviale Zustände in Oxidübergittern mit Honigwaben-Muster oder ultradünne Filme, die unter extremen Verspannungen drastisch ihre Eigenschaften ändern, z.B. von einem ferromagnetischen Metall zu einem antiferromagnetischen Isolator. Des Weiteren



Dekan/Dean: Prof. Dr. Michael Schreckenberg

wird erforscht, wie sich die thermoelektrischen Eigenschaften durch Ausnutzung von reduzierten Dimensionen, z.B. in Oxidheterostrukturen verbessern lassen, was zu einem Europäischen Patent geführt hat. Im SFB/TRR247 werden Anodenmaterialien für die Wasserspaltung durch gezielte Modifikation von Strukturmotiven, chemischer Zusammensetzung und Defekten optimiert. Die Modellierung der Propagation von Laseranregungen auf ultrakurzer Zeitskala durch Metall-Isolator Grenzflächen und die akkurate Beschreibung von spektroskopischen Eigenschaften mittels Vielteilchentheorie sind Gegenstand der Forschung im SFB 1242. Nicht zuletzt im neu eingerichteten SFB/TRR 270 wird untersucht, wie die Kopplung von Magnetismus und Gitter die Effizienz magnetokalorischer Materialien steigern kann.



Professor*innen

Prof. Dr. Uwe Bovensiepen	Prof. Dr. Rolf Möller
Prof. Dr. Richard Kramer Campen	Prof. Dr. Hermann Nienhaus
Prof. Dr. Michael Farle	Prof. Dr. Rossitza Pentcheva
Prof. Dr. Manuel Gruber	Prof. Dr. Marika Schleberger
Prof. Dr. Thomas Guhr	Prof. Dr. Martina Schmid
Prof. Dr. Hendrik Härtig	Prof. Dr. Claus M. Schneider
Prof. Dr. Klaus Hornberger	Prof. Dr. Michael Schreckenberger
Prof. Dr. Michael Horn-von Hoegen	Prof. Dr. Klaus Sokolowski-Tinten
Prof. Dr. Boris Kerner	Prof. Dr. Björn Sothmann
Prof. Dr. Jürgen König	Prof. Dr. Heike Theyßen
Prof. Dr. Peter Kratzer	Prof. Dr. Heiko Wende
Prof. Dr. Axel Lorke	Prof. Dr. Dietrich Wolf
Prof. Dr. Samir Lounis	Prof. Dr. Andreas Wucher
Prof. Dr. Frank Meyer zu Heringdorf	Prof. Dr. Gerhard Wurm
Prof. Dr. Martin Mittendorff	

Dünne Materialien: Graphen

Ultradünne Materialien haben Konjunktur. Während sie kurz nach ihrer Entdeckung vor allem in den Grundlagenwissenschaften Furore machten, rücken die nur wenige Atomlagen dicken Schichten zunehmend in den Fokus anwendungsorientierter Forschung. Die europäische Union hat diese Potential früh erkannt und 2013 das Graphene Flagship ins Leben gerufen. Innerhalb des Flagships ist es jetzt einer Kollaboration aus Forschern der TU Delft (AG Steeneken), der Université Basse Normandie und der Arbeitsgruppe von Prof. Marika Schleberger (UDE) gelungen, einen auf Graphen basierenden Drucksensor zu bauen, der es erlaubt, Gase mit höchster Präzision zu detektieren. Ein kleines Gasreservoir wird dazu mit einer Graphenlage mit einer Dicke von weniger als einem Nanometer verschlossen und dann mit definierten Poren versehen. Die Besonderheit des Sensors ist, dass der Nachweis nicht auf chemischen Reaktionen beruht, sondern auf der Permeationszeit von Gasen durch die poröse Graphen-Membran, die zugleich als Gaspumpe und als Drucksensor fungiert. Die Idee ist simpel: Leichte Gase sind schneller und entkommen damit auch schneller aus dem durch die

Membran abgeschlossenen Reservoir als schwere Gase. Die Vorteile im Vergleich zu konventionellen Sensoren sind vielfältig: der vorgestellte Sensor ist extrem klein, schnell, energiesparend und dennoch sehr empfindlich.

Solarzellen der nächsten Generation

Materialeinsparung und effektivere Lichtumwandlung sind Schlüsselthemen in der Photovoltaik. Die AG von Prof. Martina Schmid arbeitet daher an Dünnschichtsolarzellen der nächsten Generation, die ultra-klein oder ultra-dünn sind und in Kombination mit optischen Konzepten trotzdem effektiv das Sonnenlicht einsammeln. Insbesondere wurden bei den ultra-dünnen Solarzellen mit einem Absorber aus Cu(In,Ga)Se_2 , aufgebracht auf einem transparenten Substrat, wichtige Fortschritte gemacht. So konnte für eine Absorberschichtdicke von weniger als 500 nm ein Wirkungsgrad von knapp 13 % erreicht werden, was auch bisherige Werte anderer Forschungsgruppen übertrifft. Zusammen mit nano- und mikrooptischen Konzepten zur gezielten Lichtsammlung wird eine weitere Verbesserung erwartet. Ultra-dünne Solarzellen auf transparentem Rückkontakt eröffnen eine Vielzahl von Anwendungen für Hocheffizienzkonzepte, aber auch im ästhetischen Bereich der Gebäudeintegration.

Die dünnsten Schichten der Welt

In der AG von Prof. Michael Horn-von Hoegen wird neben ultraschneller struktureller Dynamik an Oberflächen von Festkörpern auch das Wachstum der dünnsten Schichten der Welt studiert. Dabei werden sogenannte 2D-Materialien als ein einziges Atom dicke Schichten hergestellt, die gegenüber dem Volumen ganz neuartige Eigenschaften aufweisen. Dabei gelang es den Forscher*innen, einen neuen Wachstumsmodus für einlagiges Bor, sogenanntes Borophen, zu entschlüsseln, der auch für andere Materialien von Bedeutung ist: Bor-Atome werden bei hohen Temperaturen nach Zersetzung eines Bor-haltigen Precursors im metallischen Substrat gelöst, segregieren beim Abkühlen an die Oberfläche und bilden dann eine perfekte ein Atom dicke Bor-Lage. Dabei agiert das Bor als Surfactant („surface active agent“) und glättet die Metallunterlage, um somit als möglichst perfekte Schicht wachsen zu können.

Ganz schön beweglich

Physik von Transport und Verkehr

Die Arbeitsgruppe „Physik von Transport und Verkehr“ von Prof. Michael Schreckenberger beschäftigt sich mit vielfältigen Themen rund um das Forschungsfeld Mobilität.

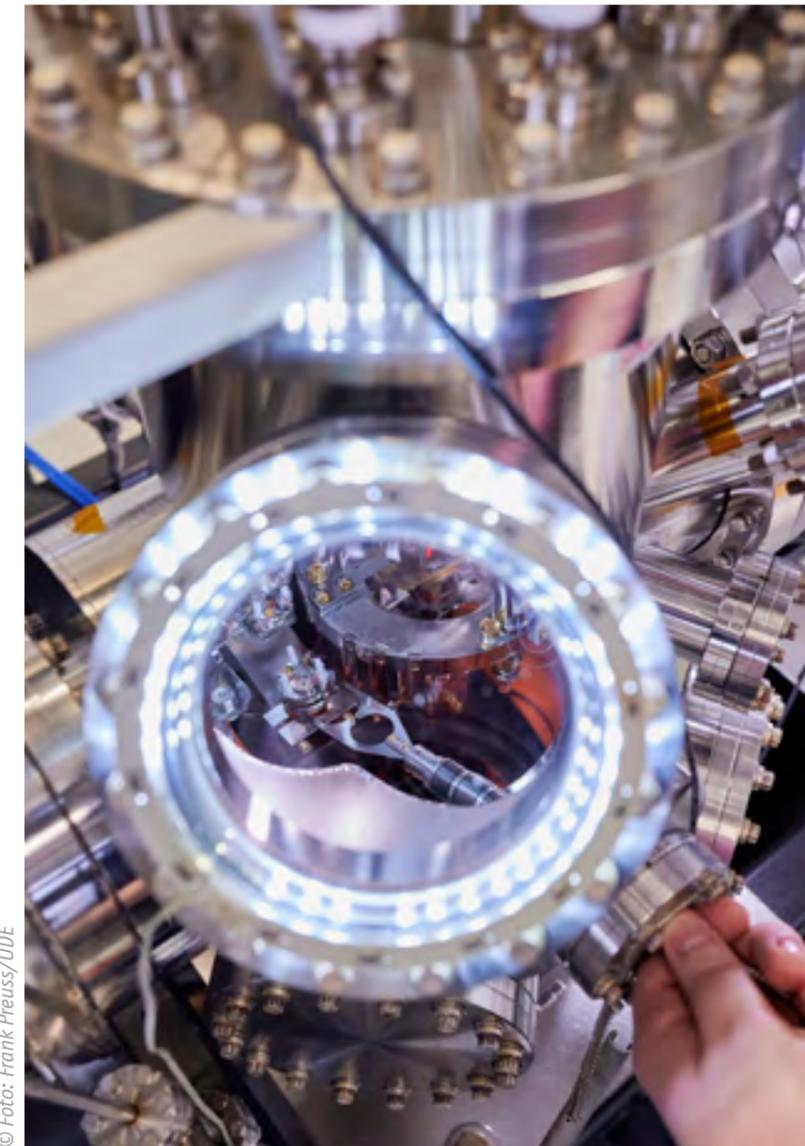
Im Rahmen des SFB 876 „Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“ wird in Kooperation mit Elektroingenieur*innen und Informatiker*innen Innenstadtkverkehr analysiert. Das Ziel ist hierbei, Staus zu reduzieren und die Fahrzeiten zu verkürzen, ohne die Kapazität der Straßen zu erweitern. Dazu werden verschiedene Optimierungsmethoden der Routenauswahl untersucht und dynamische Methoden erforscht. Geplant ist, das Simulationsmodell um das Verhalten (kommunizierender) automatisierter Fahrzeuge zu erweitern, um Hybridverkehr simulieren, analysieren, und optimieren zu können.

Das vom BMWi geförderte Projekt LUKAS beschäftigt sich mit der Entwicklung eines lokalen Umfeldmodells für das kooperative, automatisierte Fahren. Hauptziel des Verbundprojekts ist die Steigerung der Verkehrseffizienz und Sicherheit im Mischverkehr urbaner Verkehrsräume. Dabei spielt die zuverlässige Kooperation über eine schnelle und sichere Kommunikation zwischen automatisierten und nicht automatisierten Verkehrsteilnehmern eine tragende Rolle.

Aus klein wird groß

Planetenentstehung

Planeten und deren Entstehung standen im Fokus der Arbeiten in der Arbeitsgruppe von Prof. Gerhard Wurm. In einer Zusammenarbeit der Arbeitsgruppen Wolf und Wurm aus der Fakultät und Troy Shinbrot von der Rutgers University konnte eine Lücke im Verständnis der Entstehung von Planetesimalen geschlossen werden. Die Arbeiten zeigen, dass sich Partikel in protoplanetaren Scheiben durch Stöße derart elektrisch aufladen, dass aus mm-Partikeln schließlich stabilere, dm-große Aggregate entstehen können und so verschiedene Wachstumsphasen verbinden. Aufbauend darauf konnten sich Studierende der Fakultät in einem

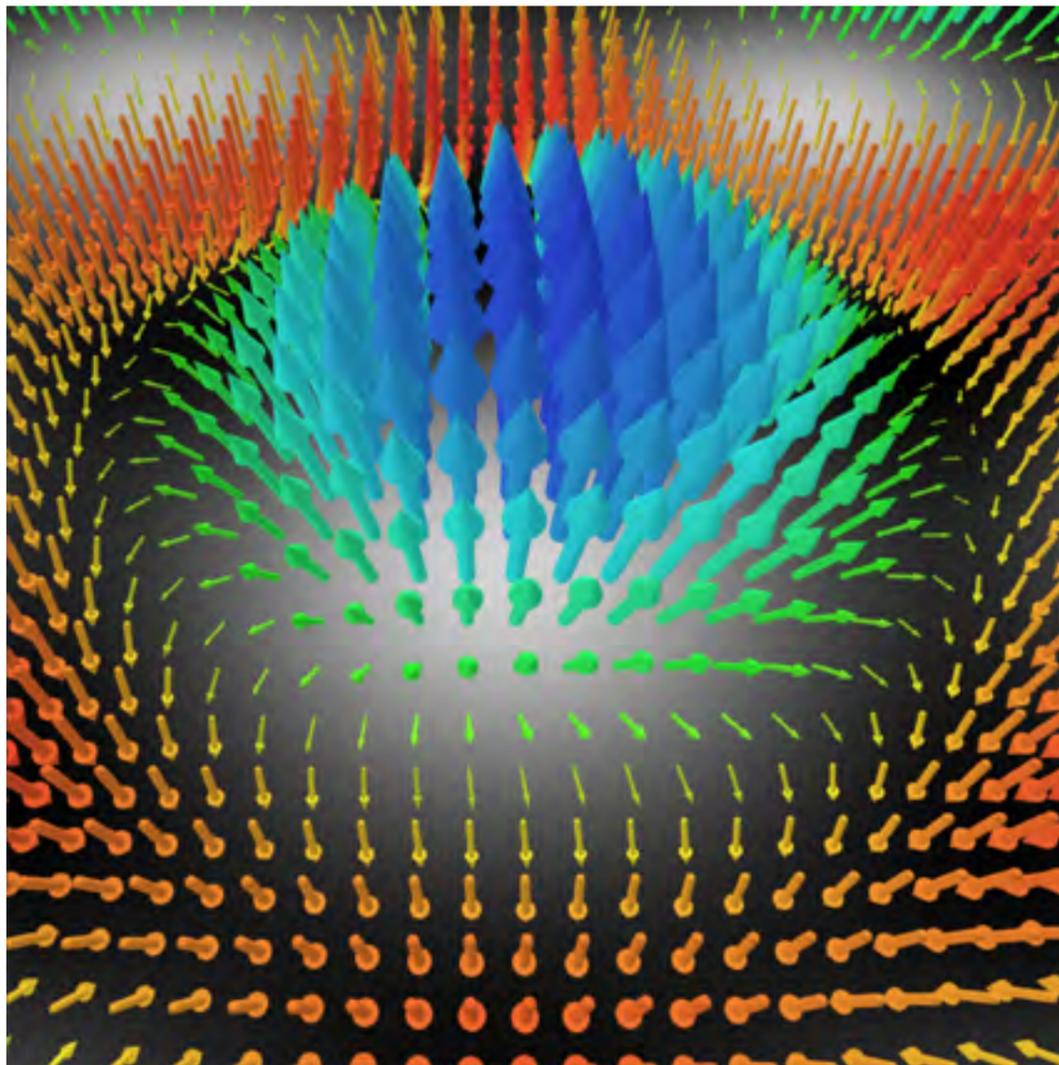


© Foto: Frank Preuss/UDE

Blick in die Vakuumkammer eines Rasterkraftmikroskops während eines Probenwechsels

internationalen Wettbewerb mit einer Idee durchsetzen und die Entladung von Partikeln durch kosmische Höhenstrahlung auf einem Höhenforschungsballon sehr erfolgreich untersuchen.

Die Stabilität von Planetesimalen stand auch im Mittelpunkt von mehreren Parabelflugkampagnen, in denen in einem



Rekonstruktion des Vektorfelds eines plasmonischen Skyrmions aus experimentellen Daten

© Foto: Davis et al., SCIENCE 368, ea6415 (2020)

Niederdruck-Windkanal erstmals bei so geringen Umgebungsdrücken eines Gases, wie es in den protoplanetaren Scheiben auftritt (wenige Pa), Grenzen für die Erosion quantifiziert werden konnten. Als Planet stand schließlich auch Mars im Fokus der Arbeiten. Verschiedene bekannte und neuartige Prozesse wurden im Labor evaluiert, die erklären könnten, wie Partikel vom Boden in die dünne Atmosphäre des Mars, der sich über Monate in eine globale Staubwolke hüllen kann, gelangen können.

Jetzt habe ich es gecheckt – Didaktik

Die Arbeitsgruppen der Didaktik der Physik widmen sich sowohl der Grundlagenforschung als auch Entwicklungsforschung bezüglich des Erwerbs physikalischer Kompetenzen. Der Bereich „Experimentelle Kompetenz“ ist ein gemeinsames Anliegen der AG von Prof. Heike Theyßen und Prof. Hendrik Härtig; hier finden Arbeiten zur individuellen Förderung experimenteller Fähigkeiten im Sachunterricht sowie zu binnendifferenzierten

Experimentiermöglichkeiten für die Sekundarstufe I statt. Ferner widmet sich die AG Härtig dem „Einfluss der Sprache beim Physiklernen“; hier werden einerseits konkrete Lernmöglichkeiten entworfen und evaluiert, andererseits Schwierigkeiten beim Textverständnis in Physik erforscht. In der AG Theyßen wird die Entwicklung von diagnostischen Fähigkeiten Lehramtsstudierender untersucht.

Das geht aber schnell

Vektor-Mikroskopie

In der Forschungsgruppe um Prof. Frank Meyer zu Heringdorf wird die Emission von Elektronen aus Elektronendichtewellen, sogenannten Oberflächen-Plasmon-Polaritonen, untersucht. Durch eine methodische Weiterentwicklung der verwendeten Photoemissionsmikroskopie gelang es den Forschern im Rahmen des Sonderforschungsbereichs SFB1242 erstmals, die elektrischen Felder dieser Plasmonenwellen mit Nanometerauflösung und einer Zeitauflösung von einer millionstel-milliardstel Sekunde in drei Dimensionen zu rekonstruieren. Dabei erzeugten die Forscher an einer maßgeschneiderten Nanostruktur auf einer Goldoberfläche mit einem ersten (Anrege-)Laserpuls eine Plasmonenwelle, welche sich anschließend mit nahezu Lichtgeschwindigkeit über die Oberfläche bewegte. Mit einem zweiten (Abfrage-) Laserpuls wurde die Plasmonenwelle im Mikroskop abgebildet.

Ultraschnelle Phänomene in Festkörpern und an Oberflächen

Im Fokus der AG von Prof. Uwe Bovensiepen und Prof. Klaus Sokolowski-Tinten stehen die mikroskopischen Wechselwirkungsmechanismen zwischen elektronischen, magnetischen und strukturellen Freiheitsgraden in kondensierter Materie. Ziel ist ein Verständnis des Energieaustausches zwischen den einzelnen Subsystemen und des Energietransportes in nano-skalierten Materialien. Dabei bedienen sich die Mitglieder der Forschungsgruppe Messverfahren hoher Zeit- und Ortsauflösung mit spezifischer Empfindlichkeit für die einzelnen Freiheitsgrade. Das Spektrum der adressierten Fragen reicht von

Ausgewählte Publikationen

Davis, T.J., D. Janoschka, P. Dreher, B. Frank, F.-J. Meyer zu Heringdorf, H. Giessen (2020): Ultrafast vector imaging of plasmonic skyrmion dynamics with deep subwavelength resolution, *Science* 368, 6489.

Geisler, B., R. Pentcheva (2020): Fundamental difference in the electronic reconstruction of infinite-layer vs. perovskite neodymium nickelate films on SrTiO₃(001), *Phys. Rev. B* 102, 020502(R), (*Rapid Communications*, Editor's suggestion).

Härtig, H., N. Fraser, S. Bernholt, J. Retelsdorf (2019): Kann man Sachtexte vereinfachen? Ergebnisse einer Generalisierungsstudie zum Textverständnis. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 25, 1–15.

Kurzmann, A., P. Stegmann, J. Kerski, R. Schott, A. Ludwig, A. D. Wieck, J. Koenig, A. Lorke, M. Geller (2019): Optical Detection of Single-Electron Tunneling into a Semiconductor Quantum Dot. *Phys. Rev. Lett.* 122, 247403.

Neumann, K., H. Schecker, H. Theyßen (2019): Assessing Complex Patterns of Student Resources and Behavior in the Large Scale. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 683 (1), 233–249.

Rostoń, I. E., R. J. Dolleman, H. Licona, M. Lee, M. Šiškins, H. Lebius, L. Madauß, M. Schleberger, F. Aljani, H. S. J. van der Zant, P. G. Steeneken (2020): High-frequency gas effusion through nanopores in suspended graphene, *Nature Communications* 11, 6025.

Sarkar, S., P. Kratzer (2020): Electronic correlation, magnetic structure, and magnetotransport in few-layer CrI₃. *Phys. Rev. Mater.* 4, 104006.

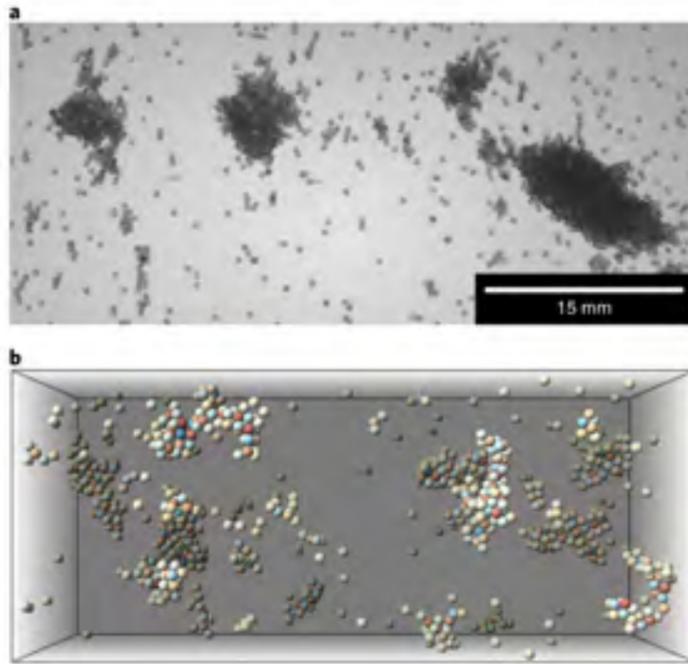
Steinpilz, T., K. Joeris, F. Jungmann, L. Brendel, J. Teiser, D. Wolf, T. Shinbrot, G. Wurm (2020): Electrical Charging Overcomes the Bouncing Barriers in Planet FormaRon, *Nature Physics* 16, 225–229.

Terwey, A., M. E. Gruner, W. Keune, J. Landers, S. Salamon, B. Eggert, K. Ollefs, V. Brabänder, I. Radulov, K. Skokov, T. Faske, M. Y. Hu, J. Zhao, E. E. Alp, C. Giacobbe, O. Gutfleisch, H. Wende (2020): Influence of hydrogenation on the vibrational density of states of magnetocaloric LaFe_{11.4}Si_{1.6}H_{1.6}. *Phys. Rev. B* 101, 064415.

Vranken, T.P.E., M. Schreckenber (2020): Cellular Automata Intersection Model. *Collective Dynamics*, [S.L.] 5, 1–25.

Yin, G., M. Song, M. Schmid (2019): Rear point contact structures for performance enhancement of semi-transparent ultrathin Cu(In,Ga)Se₂ solar cells. *Solar Energy Materials and Solar Cells* 195, 318.

Zingsem, B.W., T. Feggeler, A. Terwey, S. Ghaisari, D. Spoddig, D. Faivre, R. Meckenstock, M. Farle, M. Winklhofer (2019): Biologically encoded magnonics. *Nature Communications* 10, 4345.



© Foto: Steinpilz et al., Nature Physics 2020

Experiment und Simulation der Entstehung größerer, elektrisch geladener Cluster auf dem Weg von Staubpartikeln zu Planeten

der Elektronendynamik an Eisoberflächen über den Spin-Transport in dünnen magnetischen Schichten, der Nichtgleichgewichtsdynamik phononischer Anregungen in Heterostrukturen, bis zur Untersuchung schneller Änderungen der Gitterstruktur in sogenannten Phasenwechselmaterialien, welche die Basis neuartiger elektronischer Speicher bilden.

SFB 1242: „Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne“

Im Sonderforschungsbereich 1242 „Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne“ werden Untersuchungen, die auf ein mikroskopisches Verständnis von dynamischen Vorgängen in kondensierter Materie zielen, durchgeführt.

Im Fokus steht die Dynamik weit jenseits des thermodynamischen Gleichgewichts, das durch von außen eingebrachte, äußerst kurzzeitig

einwirkende Stimuli erzeugt wird. Die Untersuchungen werden ausschließlich in der Zeitdomäne durchgeführt und verknüpfen experimentelle und theoretische Methoden eng.

Ziel der ersten Förderperiode (2016–2020) war es, geeignete Untersuchungsmethoden zu entwickeln und die Dynamik innerhalb individueller Freiheitsgrade wie Schwingungen der Ionenrümpfe oder der elektrischen Ladung, aber auch zwischen diesen, zu analysieren und zu beschreiben.

Die aktuelle, zweite Förderperiode (2020–2024) baut auf den bereits erzielten Ergebnissen auf und zielt auf die Manipulation der dynamischen Prozesse im Nichtgleichgewicht. Zum einen soll dadurch das aktuelle Verständnis erweitert werden, zum anderen kann auf diesem Weg eine Anpassung der für mögliche ultraschnelle Anwendungen zur Verfügung stehenden Zeitfenster getestet werden.

SFB /TRR 270: „Hysterese-Design magnetischer Materialien für effiziente Energieumwandlung“

Neue Magnete für künftige Energietechnologien

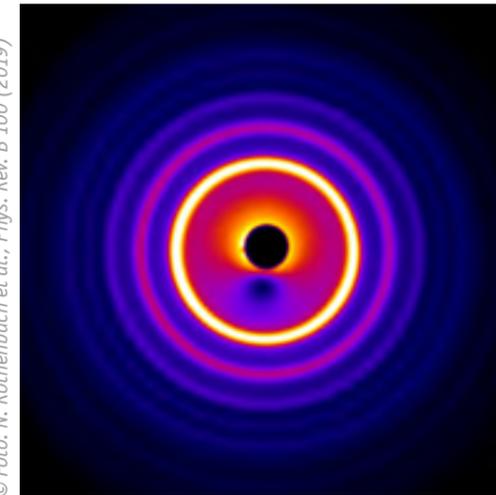
Ob superstarke Permanentmagnete für Windräder und Elektromotoren oder Werkstoffe für die magnetische Kühlung – für eine erfolgreiche Energiewende und zugunsten einer emissionsarmen Zukunft müssen neue Funktionsmaterialien her. An der TU Darmstadt und der UDE startete daher zum 1. Januar 2020 der neue Sonderforschungsbereich TRR 270 „HoMMage“, der zunächst für vier Jahre mit rund 12 Mio. Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird.

Preise

In Berichtszeitraum sind wieder mehrere Mitglieder der Fakultät für Physik ausgezeichnet worden.

Für seine herausragende Dissertation wurde Dr. Christian Schneider mit einem Preisgeld von 2.000 Euro ausgezeichnet. Markus Heckschen erhielt für seine besondere Studienleistung ein Preisgeld von 1.000 Euro. Beide Preise wurden in einer Feierstunde vom Vorstandsvorsitzenden der

© Foto: N. Rothenbach et al., Phys. Rev. B 100 (2019)



Elektronenbeugungsmuster einer Fe/MgO Heterostruktur, Falschfarbendarstellung

Sparkasse Duisburg, Dr. Joachim Bonn und vom Rektor der Universität Duisburg-Essen, Prof. Dr. Ulrich Radtke, übergeben.

Dr. Nora Dörmann hat 2019 den Diversity-Preis der Universität Duisburg-Essen in der Kategorie Führungskräfte erhalten. Sie ist die Geschäftsführerin des SFB 1242. Mit dem Preis wurde ihr Engagement für die Förderung der Wissenschaftlerinnen gewürdigt.

Dr. Anna Grünebohm ist es gelungen, für ihre Forschung an unbedenklichen und leicht verfügbaren Materialien zur Stromerzeugung aus Wärmeunterschieden oder mechanischer Energie eine der begehrten Emmy Noether-Nachwuchsgruppen einzuwerben, die für sechs Jahre mit über 1,3 Mio. Euro gefördert wird.

Prof. Michael Farle wurde mit einem „Mega Grant“ (2019–2021) durch das Ministerium für Wissenschaft und Hochschulbildung der Russischen Föderation ausgezeichnet. Er erforscht magnetische MAX-Phasen zusammen mit russischen Kolleg*innen am L.V. Kirenski Institut für Physik in Krasnojarsk.

Dr. Mehmet Acet erhielt den renommierten Wissenschaftspreis des Türkischen Rats für wissenschaftliche und technologische Forschung 2018 (Verleihung 2019) für seine bahnbrechenden Arbeiten zum inversen magnetokalorischen Effekt.

PD Dr. Ulf Wiedwald wurde 2020 vom Auswärtigen Amt und dem russischen Außenministerium

für seine besonderen Verdienste in der Wissenschafts- und Bildungszusammenarbeit zwischen Deutschland und Russland ausgezeichnet.

Perspektiven

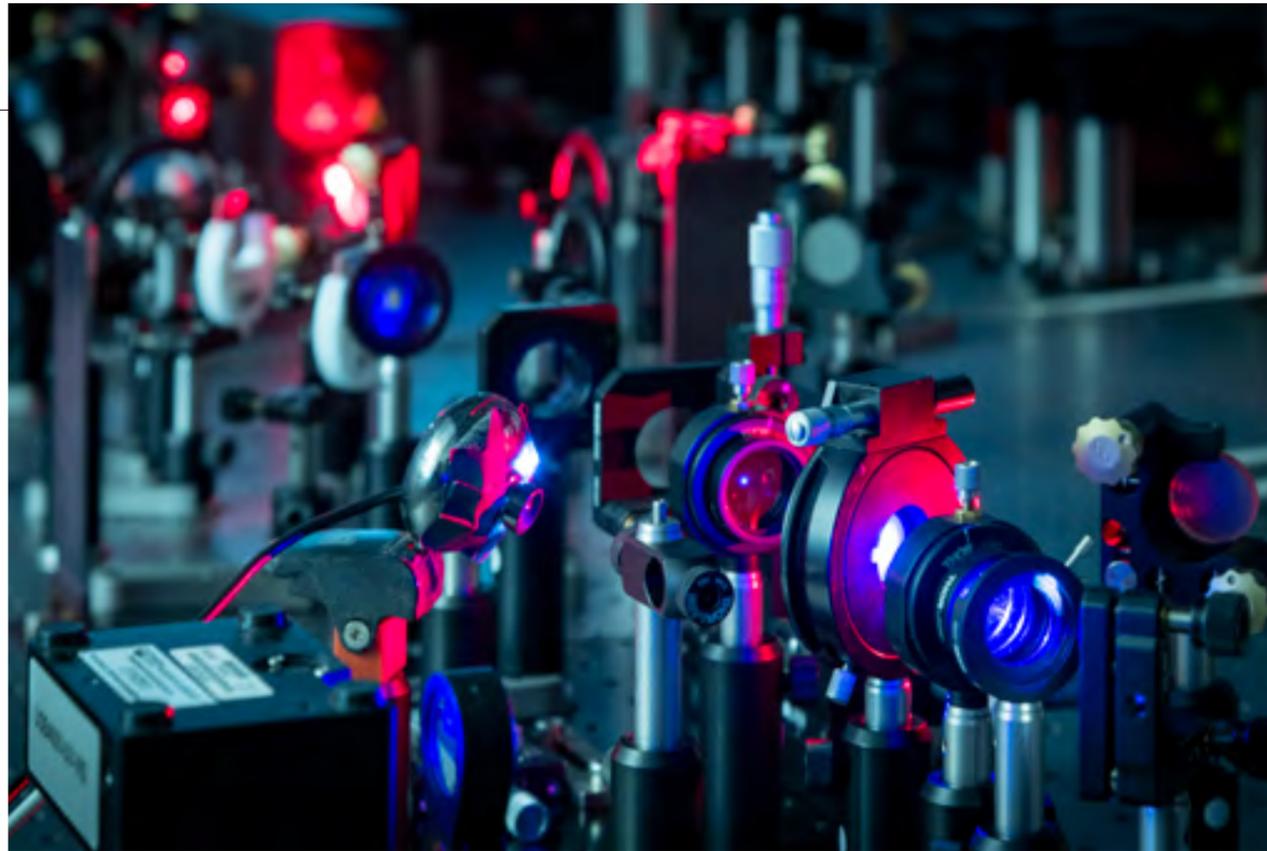
Mit einer neu berufenen Professorin und drei neu berufenen Professoren geht die Fakultät mit einem personell verjüngten Team an den Start. Mit dem verlängerten SFB 1242 und dem neu eingerichteten SFB/TRR 270 und zahlreichen erfolgreich gestellten und inzwischen bewilligten Einzelanträgen stehen neben den Finanzmitteln der Universität umfangreiche Ressourcen aus Drittmitteln zur Verfügung. Diese eingeworbenen Mittel dokumentieren nebenbei die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Fakultät – insgesamt sehr guten Bedingungen, um nach dem Lockdown wieder zusammen mit mehreren hundert hochmotivierten Studierenden zu diskutieren, zu berechnen, zu messen, zu verwerfen, wieder zu diskutieren, zu schreiben und zu veröffentlichen – sprich, wissenschaftlich zu arbeiten.

Kontakt

Dekanat Physik

Universität Duisburg-Essen
Lotharstraße 1
47048 Duisburg

+49 203 379 3552
+49 203 379 1600
dekanat@physik.uni-duisburg-essen.de
www.uni-due.de/physik



Optischer Aufbau zur Beobachtung des von drei ultrakurzen Laserpulsen in einem Beta-Barium-Borat Kristall generierten Vier-Wellen-Mischsignals

© Foto: Daniel Schumann

Fakultät für Chemie

Die Fakultät für Chemie gehört mit ca. 1700 Studierenden, die sich in etwa gleichstark auf die drei Studiengänge Chemie, Water Science und Lehramt verteilen, zu einer der größten Chemiefakultäten bundesweit. Derzeit lehren und forschen 22 Professor*innen und drei eigenständige Nachwuchsgruppen in acht Fachgebieten: Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie, Analytische Chemie, Umweltmikrobiologie und Biotechnologie, Didaktik der Chemie und Theoretische Chemie. Jedes Jahr promovieren bei uns etwa 50 bis 60 junge Wissenschaftler*innen, die aufgrund der interdisziplinären Forschung nicht nur aus der Chemie, sondern z.B. auch aus der Physik, der Biologie und den Ingenieurwissenschaften stammen.

Die Forschung innerhalb unserer Fakultät umfasst den gesamten Bogen von der reinen Grundlagenforschung bis hin zu mehr anwendungsorientierten Fragestellungen. Viele der Forschungsprojekte sind drittmittelfinanziert. Die Drittmiteinnahmen der Fakultät beliefen sich zuletzt auf über 9 Millionen Euro pro Jahr, das entspricht fast einer Verdopplung des Haushaltsbudgets. Die Fakultät für Chemie ist an zahlreichen koordinierten nationalen Forschungsverbänden beteiligt (u.a. an fünf DFG-Sonderforschungsbereichen (SFB), drei DFG-Schwerpunktprogrammen (SPP) und einem NRW-Forschungskolleg). Vier dieser Verbände werden federführend von unserer Fakultät geleitet und koordiniert. Ebenso werden an der Fakultät für Chemie mehrere EU-Projekte ganz oder in Teilbereichen koordiniert, darunter ein ERC Advanced Grant im Bereich Umweltmikrobiologie und Biotechnologie. Hinzu kommen zahlreiche DFG-, BMBF-, AiF-, VolkswagenStiftungs- und Industrie-Projekte.

Die Forschung lässt sich in vier große thematische Bereiche unterteilen: Supramolekulare Chemie mit dem Schwerpunkt auf biologischen und materialwissenschaftlichen Fragestellungen, Nanowissenschaften mit einem Schwerpunkt in der heterogenen Katalyse und Energieforschung, Wasserforschung sowie die empirische Bildungsforschung. Die Fakultät ist damit an drei der fünf Profilschwerpunkte unserer Universität maßgeblich beteiligt. Mehrere zentrale wissenschaftliche Einrichtungen unserer Universität werden von Mitgliedern unserer Fakultät geleitet: das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU), das Zentrum für Lehrerbildung (ZLB) und das Interdisziplinäre Zentrum für Bildungsforschung (IZfB). An die Fakultät angebunden sind zudem zwei An-Institute, das Deutsche Textilforschungszentrum Nordwest (DTNW) in Krefeld und das Rheinisch-Westfälische Institut für Wasserforschung (IWW) in Mülheim, an denen praxisnahe, anwendungsorientierte Forschung betrieben wird. Mitglieder unserer Fakultät sind als wissenschaftliche Direktoren am DTNW (Prof. Jochen S. Gutmann) und IWW (Prof. Rainer U. Meckenstock und Prof. Torsten C. Schmidt) tätig.

Forschung (Höhepunkte der vergangenen zwei Jahre)

Die aus der Fakultät für Chemie geleiteten Sonderforschungsbereiche SFB/TRR 247 *Heterogene Oxidationskatalyse in der Flüssigphase* und SFB 1093 *Supramolekulare Chemie an Proteinen* laufen sehr erfolgreich in der ersten bzw. zweiten Förderperiode. Die Begutachtungen für eine zweite bzw. dritte Förderperiode finden in den nächsten beiden Jahren statt. Ebenfalls aus der Fakultät für Chemie geleitet werden das NRW-Forschungskolleg *Future Water* und das DFG-Schwerpunktprogramm 2122 *Neue Materialien für die laserbasierte additive Fertigung*, die gleichermaßen erfolgreich ihre Arbeit fortgesetzt haben. Diese laufenden Verbundvorhaben wurden im letzten Forschungsbericht ausführlich vorgestellt. Unter maßgeblicher Beteiligung der Fakultät für Chemie wurden drei SFBs bzw. SFB/TRRs 2019 und 2020 eingerichtet bzw. verlängert. Der SFB/TRR 270 *Hysterese-Design magnetischer Materialien für effiziente Energieumwandlung* unter Federführung der TU Darmstadt beschäftigt sich mit der Entwicklung und Charakterisierung neuer magnetischer Materialien als Kernelement effizienter Energietechnologien. Dabei stehen zwei Hauptkategorien magnetischer Materialien im Fokus: Starke permanente Magnete auf Basis von Seltenerdmetallen mit maximierter Hysterese und weichen Magneten mit minimierter Hysterese. Der SFB 1439 *Degradation und Erholung von Fließgewässerökosystemen unter multiplen Belastungen* unter Federführung der Fakultät für Biologie untersucht, wie drei ausgewählte Stressoren, Temperatur, Versalzung und Verschlechterung von Gewässerstruktur und Fließverhalten sich auf die Komponenten des Nahrungsnetzes von Fließgewässern und auf ökosystemare Funktionen auswirkt. Schließlich wurde der SFB 1242 *Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne* unter Federführung der Fakultät für Physik erfolgreich verlängert. Nach einem Fokus auf dem besseren Verständnis dieser Dynamik in der ersten Förderperiode liegt der Schwerpunkt nun in einer gezielten Manipulation der Nicht-Gleichgewichtsdynamik durch ultrakurze, gepulste externe Stimuli wie Licht, Druck und Spannung. Aus der Fakultät für Chemie sind die Arbeitsgruppen von Prof. Eckart Hasselbrink und Prof. Sebastian Schlücker aus



der Physikalischen Chemie mit dabei. Sie nutzen Methoden der Ultrakurzzeit-Laser-Spektroskopie (IR/Raman), um das Verhalten von Molekülen auf Oberflächen zu beobachten.

Seit einigen Jahren forschen mehrere Wissenschaftler*innen der Fakultät für Chemie in zwei Projekten zum Thema „Ursprung des Lebens“. Im Gemeinschaftsprojekt von Prof. Christian Mayer, Prof. Oliver J. Schmitz und Prof. Ulrich Schreiber wurde nun ein Tiefenbohrprojekt in der Eifel betrieben, um die Theorie zur Entstehung erster Protozellen in der Tiefe der Erdkruste weiter zu erhärten. Die dabei gewonnenen Bohrkern aus etwa einem Kilometer Tiefe werden am Institut für Angewandte Analytische Chemie auf ihren Gehalt an möglichen Vorstufen zu Biomolekülen untersucht, deren Bildung in geologischem Umfeld stattgefunden hat. Die Ergebnisse werden mit Analysen abgeglichen, die an über drei Milliarden Jahre alten Quarzen aus Australien erzielt wurden. Hierbei sind besonders langkettige Kohlenwasserstoffe auffällig, die endständig oxidiert wurden und aufgrund ihrer Amphiphilie spontan Membranen bilden. Begleitend finden sich Aminosäuren sowie Vorstufen von Nucleotiden. Daneben übernahm die Physikalische Chemie die Leitung einer Arbeitsgruppe „Präbiotische Chemie“ der Deutschen Astrobiologischen Gesellschaft. Die Arbeiten an der Peptidevolution unter den Bedingungen von tiefgelegenen tektonischen Spalten wurden fortgesetzt.

Im zweiten, seit 2019 von der Volkswagen-Stiftung geförderten Projekt gehen Prof. Bettina Siebers, Dr. Christopher Bräsen und Dr. Sven Meckelmann gemeinsam mit Kolleg*innen der Fakultät für Biologie und der Universität Wageningen einer bisher ungelösten Frage der Evolutionsbiologie nach: Wie konnten sich die so genannten Eukaryoten aus der Domäne der Archaea entwickeln? Das Projekt „Lipid Divide“ versucht herauszufinden, wann und warum während der Eukaryoten-Evolution ein fundamentaler Wechsel in der Zusammensetzung der Membranlipide stattgefunden hat.

Die Chemiedidaktik führte u.a. zahlreiche Forschungsprojekte in der Studieneingangsphase durch. So konnte das BMBF-Projekt *Chemie, Sozialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften:*

Studienerfolg und Studienabbruch (CASSIS) unter der Leitung von Prof. Maik Walpuski abgeschlossen werden, das institutionelle und individuelle Variablen untersucht, die den Studienabbruch beeinflussen. An den Projekten der DFG-ALSTER Gruppe sind mit Prof. Stefan Rumann, Prof. Elke Sumfleth und Prof. Maik Walpuski drei Chemiedidaktiker*innen an Projekten zur Untersuchung des Modellverständnisses in Chemiestudiengängen und zur Untersuchung des Einflusses von digitalem Feedback in Übungen beteiligt.

Ein besonderes Highlight der vergangenen zwei Jahre waren die herausragenden Erfolge der an der Fakultät tätigen jungen Wissenschaftler*innen in kompetitiven Programmen. Prof. Jochen Niemeyer, Prof. Michael Giese und PD Dr. Bilal Gökce wurden ins Heisenberg-Programm der DFG aufgenommen, Prof. Corina Andronescu konnte eine BMBF NanoMatFutur Nachwuchsgruppe einwerben und Dr. Kai Exner wurde ins NRW-Rückkehrprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen aufgenommen. Neben der kurzen Darstellung der laufenden Verbundprojekte soll in diesem Forschungsbericht daher die Forschung dieser Kolleg*innen im Mittelpunkt stehen.

Das im BMBF-Nachwuchswettbewerb NanoMatFutur geförderte Projekt „MatGasDif“ von Frau Prof. Dr. Corina Andronescu zielt darauf ab, die elektrokatalytische CO₂-Reduktion, hinsichtlich Katalysatorselektivität und Elektrodienstabilität zu optimieren. Zu diesem Zweck wurde ein Team zusammengestellt, das an der Entwicklung von Katalysatormaterialien arbeitet, die die CO₂-Elektroreduktion selektiv zu Grundchemikalien wie Ethanol oder Ethylen katalysieren und gleichzeitig die parasitäre Wasserstoffentwicklung weitgehend unterdrücken. Das Projekt will über das Katalysatordesign hinausgehen und arbeitet an der Entwicklung einer optimierten porösen Gesamtelektrodenarchitektur, in die im Idealfall der aktive Katalysator stabil eingebettet ist und die die selektive Umwandlung von CO₂ bei industriell relevanten Stromdichten ermöglicht. In „MatGasDif“ sollen insbesondere Strategien etabliert werden, die es erlauben, mehrere verschiedene Katalysatormaterialien innerhalb einer Kohlenstoffmatrix so zu immobilisieren, dass komplexe Folgereaktionen in einer definierten Reihenfolge in Form einer

Kaskadenreaktionen ablaufen, wodurch die Selektivität der Reaktion erhöht wird.

Verzahnte Moleküle sind schon seit dem letzten Jahrhundert bekannt, aber ihre Anwendung steckt noch in den Kinderschuhen. Dabei bestehen verzahnte Moleküle aus mehreren Komponenten, die im Raum verwoben sind, analog den Gliedern einer Kette oder wie ein Ring auf einer beidseits geschlossenen Achse. Für hochkomplexe Herstellung von verzahnten Molekülen wurde 2016 der Chemie-Nobelpreis vergeben. An der UDE nutzen Prof. Jochen Niemeyer und sein Team verzahnte Moleküle für kooperative Katalysen, bei denen zwei aktive Einheiten zusammenwirken, um eine Reaktion zu steuern. Besonders die stereoselektive Katalyse zur Herstellung chiraler Produkte steht dabei im Vordergrund. Für sein Konzept zum Thema „Kooperative Systeme auf Basis chiraler Organophosphorsäuren“ wurde Jochen Niemeyer im Jahr 2019 in das Heisenberg-Programm der DFG aufgenommen. Seit November 2020 setzt er nun als Heisenberg-Professor für Organische und Supramolekulare Chemie seine Arbeit an der Fakultät für Chemie fort.

Prof. Dr. Michael Giese hat bisher eine Stiftungs juniorprofessur der Professor Werdelmann-Stiftung inne, leitet seit dem tragischen Tod von Prof. Carsten Schmuck 2019 aber derzeit in Vertretung dessen Lehrstuhl für Organische Chemie. Michael Giese erhielt für sein Projekt „Supramolekulare Flüssigkristalle – Ein modulares Konzept für ‚smartere‘ Materialien“ 2020 ebenfalls eine Förderung durch das Heisenberg-Programm der DFG. In seiner Forschung entwirft Michael Giese mit seinem Team eine Art Baukasten, dessen Komponenten sich zu Substanzen mit gewünschten Eigenschaften zusammensetzen lassen. Im Mittelpunkt der Arbeiten stehen dabei Flüssigkristalle. Mit dem Baukasten-System lassen sich z.B. Flüssigkristalle mit struktureller Farbe herstellen. Zudem sind die flüssigkristallinen Materialien adaptiv, d.h. sie reagieren auf Veränderungen in ihrer Umwelt. Wenn sich etwa die Temperatur ändert oder bestimmte Chemikalien anwesend sind, können die Flüssigkristalle ihre Eigenschaften anpassen. Dies kann zum Beispiel zu einer Farbänderung führen, was für die Konstruktion von Sensoren



Dekan: Prof. Dr. Torsten C. Schmidt

genutzt werden kann. Auch Michael Giese will als Heisenberg-Professor für Supramolekulare Materialien seine Arbeit an der Fakultät für Chemie fortsetzen, das Berufungsverfahren läuft derzeit.

Neben ihren eigenen Forschungsgebieten engagieren sich Michael Giese und Jochen Niemeyer (zusammen mit Jun.-Prof. Jens Voskuhl und Dr. Christoph Hirschhäuser) bei der Betreuung der Arbeitsgruppe von Prof. Carsten Schmuck (verstorben 2019). Die ersten Doktorand*innen konnten hier erfolgreich zur Promotion geführt werden und es sind in 2020 bereits zahlreiche hochkarätige wissenschaftliche Arbeiten entstanden und publiziert worden. In Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit von Prof. Schmuck



Professor*innen

Analytische Chemie

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt
Prof. Dr. Oliver J. Schmitz

Anorganische Chemie

Prof. Dr. Malte Behrens (jetzt CAU Kiel)
Prof. Dr. Matthias Epple
Prof. Dr. Stephan Schulz

Biofilm Centre

Prof. Dr. Rainer Meckenstock
Prof. Dr. Alexander Probst
Prof. Dr. Bettina Siebers

Didaktik der Chemie

Prof. Dr. Mathias Ropohl
Prof. Dr. Stefan Rumann
Prof. Dr. Elke Sumfleth
Prof. Dr. Maik Walpuski

Organische Chemie

Prof. Dr. Gebhard Haberhauer
Prof. Dr. Jochen Niemeyer
Prof. Dr. Thomas Schrader

Eigenständige Nachwuchsgruppen

- Jun.-Prof. Dr. Michael Giese (Organische Chemie) Stiftungsjuniorprofessur finanziert durch die Professor Werdelmann-Stiftung
- PD Dr. Bilal Gökce (Technische Chemie)
- Jun.-Prof. Dr. Jens Voskuhl (Organische Chemie)

Physikalische Chemie

Prof. Dr. André Gröschel (jetzt WWU Münster)
Prof. Dr. Jochen S. Gutmann
Prof. Dr. Eckart Hasselbrink
Prof. Dr. Christian Mayer
Prof. Dr. Sebastian Schlücker

Technische Chemie

Prof. Dr. Corina Andronescu
Prof. Dr. Stephan Barcikowski
Prof. Dr. Mathias Ulbricht

Theoretische Chemie

Prof. Dr. Georg Jansen
Prof. Dr. Eckhard Spohr

Umweltmikrobiologie und Biotechnologie

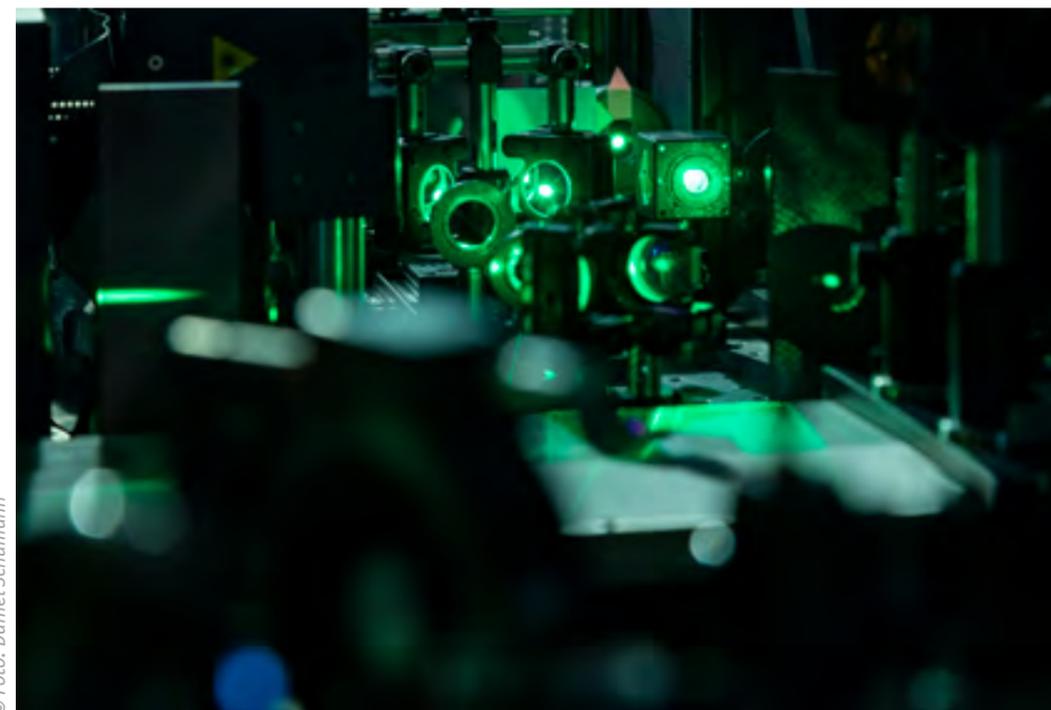
Prof. Dr. Rainer Meckenstock
Prof. Dr. Alexander Probst
Prof. Dr. Bettina Siebers

und seiner Rolle als Wissenschaftler, Kollege und Mentor entstand aus der Zusammenarbeit der jungen Kollegen ein Übersichtsartikel über seine wissenschaftlichen Erfolge. Der Artikel in ChemPlusChem mit dem Titel „Guanidinocarbonyl-Pyrroles (GCP) – 20 Years of the Schmuck Binding Motif“ gibt einen Überblick über das von Prof. Schmuck entwickelte GCP Bindungsmotiv und zeigte die gesamte Breite der

Anwendungsmöglichkeiten. Insbesondere die molekulare Erkennung, die (Selbst-) Assemblierung, die Anwendungen in Materialien sowie die biosupramolekularen Chemie werden hier in den Fokus gerückt.

Das enorme Potenzial des Pulver-basierten 3D-Drucks kann bis heute nicht voll ausgeschöpft werden, da viele verfügbare Materialien noch unzulänglich für diese Drucker sind. Hier setzt PD Dr. Bilal Gökce an; er möchte in seiner bewilligten Heisenberg-Förderung durch gezielte Zugabe von Nanopartikeln den 3D-Druck von neuen Materialien ermöglichen und die Eigenschaften von 3D-gedruckten Polymer- oder Metall-Bauteilen verbessern. Dabei verfolgt er folgenden Ansatz: Er untersucht, wie sich die laserbasierte Kolloidsynthese hochskalieren und die Größe der hergestellten Nanopartikel kontrollieren lässt, mit diesen Nanopartikeln entwickelt er dann neue Pulver für den 3D-Druck von Magneten, Optiken oder Materialien mit besonderen mechanischen Eigenschaften. So soll erstmals die ganze Prozesskette des 3D-Drucks – vom Material bis zum Bauteil – in einem ganzheitlichen Ansatz erforscht werden. PD Dr. Gökce hat kürzlich einen Ruf an die Bergische Universität Wuppertal auf eine W3-Professur für Werkstoffe für additive Fertigung angenommen.

Dr. Kai S. Exner ist derzeit als Feodor-Lynnen-Stipendiat der Alexander-von-Humboldt-Stiftung in der Theoretischen Chemie tätig. Die Forschung seiner Nachwuchsgruppe konzentriert sich auf die theoretische Beschreibung elektrisch aufgeladener Fest-/Flüssig-Grenzflächen, wie sie in Batterien, Brennstoffzellen oder Elektrolyseuren vorkommen. Die Fest-/Flüssig-Grenzfläche stellt ganz besondere Herausforderungen an die Modellierung, da diese Grenzfläche ein dynamisches Multiskalen-Problem darstellt, das neben der Zusammensetzung des Elektrodenmaterials und der physikalischen und chemischen Dynamik im angrenzenden wässrigen Elektrolyten von mehreren externen Parametern wie dem Druck, Temperatur und insbesondere dem Elektrodenpotential abhängt. Für eine realistische Beschreibung bedarf es daher einer Kombination von Methoden verschiedener Zeit- und Längenskalen, die Dichtefunktionaltheorie, molekulardynamische



© Foto: Daniel Schumann

Gepulster grüner Laserstrahl für die Zwei-Farben-Summenfrequenzspektroskopie zur Untersuchung von molekularen Adsorbaten

Simulationen, mikrokinetische Modellierungen und Screening-Techniken umfassen.

Im kürzlich eingeworbenen „Programm zur Förderung der Rückkehr des hochqualifizierten Forschungsnachwuchses aus dem Ausland“ des Ministeriums für Kultur und Wissenschaft Nordrhein-Westfalen wird die Fest-/Flüssig-Grenzfläche in Metall-Luft-Batterien unter Verwendung einer Multiskalen-Modellierung untersucht, um das komplexe Zusammenspiel von Faktoren zu untersuchen, welche effiziente, bifunktionale Elektrodenmaterialien für die Sauerstoffelektrokatalyse in wässrigen und nichtwässrigen Elektrolyten beeinflussen. Herr Dr. Exner will diese Förderung zum Aufbau seiner Arbeitsgruppe an der Fakultät für Chemie nutzen. Dabei überbrückt er auch tradierte Fächergrenzen, da er einen Ruf auf eine Juniorprofessur mit Tenure Track „Strukturanalytik anorganischer Materialien“ in der anorganischen Chemie erhalten hat.

Kooperationen und Internationales

Viele der oben skizzierten Forschungen sind stark interdisziplinär und daher kooperieren nahezu alle Arbeitsgruppen der Fakultät, wie auch schon exemplarisch ausgeführt, intensiv sowohl mit Wissenschaftler*innen aus anderen Fakultäten unserer Universität (insbesondere Biologie, Medizin, Physik, Ingenieurwissenschaften und Bildungswissenschaften) als auch mit anderen Forschungsgruppen im In- und Ausland. Dazu sind unsere Kolleg*innen regelmäßig zu Forschungsaufenthalten und Gastprofessuren im Ausland; umgekehrt forschen und lehren zahlreiche ausländische Wissenschaftler*innen (z.B. als Alexander von Humboldt-Stipendiat*innen) an unserer Fakultät. Die Fakultät unterhält zudem intensive Kontakte und Kooperationen mit den benachbarten Universitäten in Bochum und Dortmund sowie den Hochschulen in Krefeld und Gelsenkirchen. Auch mit den benachbarten Max-Planck-Instituten für Kohlenforschung



und Chemische Energiekonversion in Mülheim und für Physiologische Chemie in Dortmund existieren enge Forschungs Kooperationen auf allen Ebenen. Wissenschaftler*innen dieser Einrichtungen sind als Professor*innen, Privatdozent*innen und Lehrbeauftragte an unserer Fakultät tätig.

Mit der Firma Evonik Industries existiert weiterhin eine strategische Partnerschaft, in deren Zusammenhang Evonik gemeinsame Projekte und Veranstaltungen an der Fakultät finanziert. Die Professor Werdelmann-Stiftung finanziert neben der Stiftungs juniorprofessur und der Werdelmann-Lecture Promotionsvorhaben an unserer Fakultät.

Die sehr gute Reputation der Mitglieder der Fakultät innerhalb Deutschlands wird nicht zuletzt durch die Mitwirkung in nationalen Fachgesellschaften und Gremien belegt. Prof. Sumfleth ist DFG-Fachkollegiatin im Fachkollegium Bildungswissenschaften, Prof. Schmidt ist Fachkollegiat im Fachforum Chemie und Prof. Gutmann ist Mitglied der Gutachtergruppe 5 der AiF. Prof. Schmidt ist aktuell Vorsitzender der Fachgruppe Wasserchemie der GDCh, Prof. Rumann Vorstandssprecher der Gesellschaft für

Didaktik der Chemie und Physik. Auch in den Herausbergremien wissenschaftlicher Fachzeitschriften engagieren sich zahlreiche Kolleg*innen unserer Fakultät.

Preise und Auszeichnungen

Wissenschaftler*innen unserer Fakultät werden für ihre Arbeiten regelmäßig national und international ausgezeichnet und geehrt. Besonders erfreulich ist, dass wie in den Vorjahren besonders die jungen Fakultätsmitglieder bei Preisen, Auszeichnungen und personenbezogenen Einwerbungen erfolgreich waren. Drei Aufnahmen ins Heisenberg-Programm der DFG innerhalb eines Jahres – das gab es an einer Fakultät der UDE noch nie. Die ebenfalls höchst kompetitiv eingeworbenen Nachwuchsgruppen im Rahmen des BMBF NanoMatFutur-Programms und des NRW-Rückkehrprogramms komplettieren das Bild eines sehr dynamischen und erfolgreichen jungen Kollegiums. Über die Arbeiten der erfolgreichen Kollegin und der Kollegen wurde bei den Forschungshöhepunkten schon berichtet.

Alexander Probst, Professor für Aquatische Mikrobielle Ökologie und seit 2018 im NRW-Rückkehrprogramm gefördert, erhielt den Forschungspreis der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie 2020 für seine Untersuchungen an Bakterien, Archaea und Viren der Erdkruste.

Prof. Reinhard Zellner erhielt eine der höchsten Auszeichnungen der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), die Carl-Duisberg-Plakette. Die Plakette wird vom GDCh-Vorstand an Chemiker verliehen, die sich besondere Verdienste um die Förderung der Chemie und der Ziele der GDCh erworben haben. Reinhard Zellner erhält die Auszeichnung unter anderem für sein großes Engagement im GDCh-Beratergremium für Altstoffe (BUA) und seine vielfachen Beiträge zu Klimaforschung und Atmosphärenchemie.

Prof. Oliver J. Schmitz wurde vom Komitee für Analytische Chemie der Polnischen Akademie der Wissenschaften für seine Leistungen auf dem Gebiet der analytischen Trennung, insbesondere der chromatographischen Techniken sowie deren Umsetzung, mit der Professor Andrzej Waksmundzki-Medaille 2019 ausgezeichnet.



© Foto: evenfotograf.in

Erfolgreich in Forschung und Lehre – drei Nachwuchswissenschaftler der Fakultät für Chemie erhielten gemeinsam den UDE-Lehrpreis 2019.

Ausgewählte Publikationen

Alexowsky, C., M. Bojarska, M. Ulbricht (2019): Porous poly(vinylidene fluoride) membranes with tailored properties by fast and scalable non-solvent vapor induced phase separation. *Journal of Membrane Science* 577, 69–78.

Chen, Y., J. Li, O.J. Schmitz (2019): Development of an At-Column Dilution Modulator for Flexible and Precise Control of Dilution Factors to Overcome Mobile Phase Incompatibility in Comprehensive Two-Dimensional Liquid Chromatography. *Analytical Chemistry*, 91(15), 10251–10257.

Dickmann, T., M. Opfermann, E. Dammann, M. Lang, S. Rumann (2019): What you see is what you learn? The role of visual model comprehension for academic success in chemistry, *Chemistry Education Research and Practice* 20(4), 804–820.

Dittrich, S., S. Kohsawski, B. Wittek, C. Hengst, B. Gökce, S. Barcikowski, S. Reichenberger (2020): Increasing the Size-Selectivity in Laser-Based g/h Liquid Flow Synthesis of Pt and PtPd Nanoparticles for CO and NO Oxidation in Industrial Automotive Exhaust Gas Treatment Benchmarking., *Nanomaterials* 10(8), 1582.

Exner, K.S. (2020): A Universal Descriptor for the Screening of Electrode Materials for Multiple-Electron Processes: Beyond the Thermodynamic Overpotential. *ACS Catalysis* 10, 12607–12617.

Ganesamoorthy, C., J. Schoening, C. Wölper, L. Song, P.R. Schreiner, S. Schulz (2020): A silicon-carbonyl complex stable at room temperature. *Nature Chemistry* 12, 608–614.

Hohrenk, L.L., F. Itzel, N. Baetz, J. Tuerk, M. Vosough, T. C. Schmidt (2020): Comparison of Software Tools for Liquid Chromatography-High-Resolution Mass Spectrometry Data Processing in Nontarget Screening of Environmental Samples. *Analytical Chemistry* 92(2), 1898–1907.

Hupfeld, T., A. Wegner, M. Blanke, C. Doñate-Buendía, V. Sharov, S. Nieskens, M. Piechotta, M. Giese, S. Barcikowski, B. Gökce (2020): Plasmonic Seasoning: Giving Color to Desktop Laser 3D Printed Polymers by Highly Dispersed Nanoparticles. *Adv. Optical Mater.* 8, 2000473.

Jansen, D., J. Gramüller, F. Niemeyer, T. Schaller, M. C. Letzel, S. Grimme, H. Zhu, R. M. Gschwind, J. Niemeyer (2020): What is the Role of Acid-Acid Interactions in Asymmetric Phosphoric Acid Organocatalysis? A Detailed Mechanistic Study using Interlocked and Non-Interlocked Catalysts. *Chem. Sci.* 11, 4381–4390.

Kappelt, A., M. Giese (2020): Photo-switchable Fluorescence in Hydrogen-bonded Liquid Crystals, *Chem. Eur. J.* 59, 13347–13351.

Kreuzahler, M., A. Daniels, C. Wölper, G. Haberhauer (2019): 1,3-Chlorine Shift to a Vinyl Cation: A Combined Experimental and Theoretical Investigation of the E-Selective Gold(I)-Catalyzed Dimerization of Chloroacetylenes. *Journal of the American Chemical Society* 141(3), 1337–1348.

Linke, M., M. Hille, M. Lackner, L. Schumacher, S. Schlücker, E. Hasselbrink (2019): Plasmonic Effects of Au Nanoparticles on the Vibrational Sum Frequency Spectrum of 4-Nitrothiophenol, *Journal of Physical Chemistry C* 123(39), 24234–24242.

Mayer, C. (2020): Life in The Context of Order and Complexity. *Life* 10, 5.

Müller, H., S. Marozava, A. J. Probst, R. U. Meckenstock (2020): Groundwater cable bacteria conserve energy by sulfur disproportionation, *ISME Journal*, 14(2), 623–634.

Rojas-Sánchez, L., V. Sokolova, S. Riebe, J. Voskuhl, M. Eppler (2019): Covalent Surface Functionalization of Calcium Phosphate Nanoparticles with Fluorescent Dyes by Copper-Catalysed and by Strain-Promoted Azide-Alkyne Click Chemistry, *ChemNanoMat*, 5(4), 436–446.

Ropohl, M., S. Rönnebeck (2019): Making learning effective – quantity and quality of pre-service teachers' feedback. *International Journal of Science Education* 41(15), 2156–2176.

Shen, L., M. Kohlhaas, J. Enoki, R. Meier, B. Schönenberger, R. Wohlgemuth, R. Kourist, F. Niemeyer, D. van Niekerk, C. Bräsen, J. Niemeyer, J. Snoep, B. Siebers (2020): A combined experimental and modelling approach for the Weimberg pathway optimization, *Nature Communications* 11, 1098.

Tarnev, T., H. Barike Aiyappa, A. Botz, T. Erichsen, A. Ernst, C. Andronescu, W. Schuhmann (2019): SECCM investigation of single ZIF-derived nanocomposite particles as oxygen evolution electrocatalysts in alkaline media. *Angew. Chem. Int. Ed.* 58, 14265–14269.

Timma, L.M., L. Lewald, F. Gier, L. Homey, C. Neyer, A. Nickisch-Hartfiel, J. S. Gutmann, M. Oberthür (2019): Nonfouling textiles with tunable antimicrobial activity based on a zwitterionic polyamine finish. *RSC Advances* 9(17), 9783–9791.

Tran, V., B. Walkenfort, M. König, M. Salehi, S. Schlücker (2019): Rapid, Quantitative, and Ultrasensitive Point-of-Care Testing: A Portable SERS Reader for Lateral Flow Assays in Clinical Chemistry, *Angewandte Chemie – Intern. Ed.* 58, 442–446.



Erfolgreiche junge Wissenschaftler*innen an der Fakultät für Chemie: Prof. Corina Andronescu, Dr. Kai S. Exner, Prof. Bilal Gökce, Prof. Jochen Niemeyer, Prof. Michael Giese (von links nach rechts)

© Foto: Daniel Schumann

Prof. Elke Sumfleth erhielt gemeinsam mit Kolleg*innen der UDE den Preis für die Förderung der Interdisziplinarität der Bildungsforschung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF). Die Jury hob hervor, dass die Preisträger*innen über eine Zeitspanne von fast 20 Jahren systematisch in verschiedenen Projekten und Funktionen interdisziplinäre Strukturen entwickelt haben, die einzigartig und innovativ waren und die Standards interdisziplinärer Forschung mitgeprägt haben.

Der Hauptpreis des vom Arbeitskreis VR/AR-Learning der Fachgruppe Gesellschaft für Informatik, gemeinsam mit dem Stifterverband ausgelobte Wettbewerb „AVRiL 2019 – Gelungene VR/AR-Lernszenarien“ wurde Dr. Sebastian

Habig für seinen an der UDE entstandenen Beitrag mit dem Titel „Augmented Reality Chemistry – Förderung internaler Modellrepräsentation in Organischer Chemie durch AR“ zugesprochen.

Dr. Holger V. Lutze erhielt 2019 den nur alle zwei bis vier Jahre vergebenen Preis der Wasserchemischen Gesellschaft – gefördert von der Walter-Kölle-Stiftung für seine Arbeiten zu oxidativen Prozessen in wässrigen Systemen.

Den alle zwei Jahre vergebenen Joachim Walter Schultze-Preis der Arbeitsgemeinschaft Elektrochemischer Forschungsinstitutionen (AGEF) erhielt 2020 Dr. Kai S. Exner für die Erweiterung des Vulkankonzepts in der Elektrokatalyse durch Einbeziehung von

Überspannungs- und kinetischen Effekten. Der Joachim Walter Schultze-Preis wird an eine*n Nachwuchswissenschaftler*in vergeben, der*die einen bedeutenden Beitrag zu einem Thema der Elektrochemie gemacht hat und dabei bereits eine erkennbare Eigenständigkeit erreicht hat.

Vom BMWi als Erfolgsbeispiel im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) ausgezeichnet wurde das Industriekooperationsprojekt LUKE Lanze-Untergrund-Kontaminationserfassung-Eliminierung unter Leitung von PD Dr. Ursula Telgheder. Die Auswahl erfolgte durch den Projektträger, die Arbeitsgemeinschaft Industrielle Forschung (AiF), die das Projekt nun auch für die Vergabe des Deutschen Umweltpreises vorgeschlagen hat.

Für ihr außergewöhnliches Engagement in der Lehre und ihren Einsatz für Studierende haben Jun.-Prof. Michael Giese, Jochen Niemeyer und Jun.-Prof. Jens Voskuhl den Lehrpreis der UDE 2019 erhalten. Die drei Nachwuchswissenschaftler arbeiten mit ihren Arbeitsgruppen im Bereich der supramolekularen Chemie. In diesem Zusammenhang haben die drei Wissenschaftler die Mastervorlesung „Funktionale Supramolekulare Materialien“ neu konzipiert und im Sommersemester 2018 erstmals angeboten. Diese Veranstaltung wurde exzellent im Rahmen der Evaluation von Lehrveranstaltungen durch die Studierenden bewertet. Auch über die Vorlesungen hinaus engagierten sich die drei Nachwuchswissenschaftler insbesondere in Bezug auf die Förderung und Beratung von Studierenden.

Dr. Stéphane Kenmoe, Postdoc im SFB/TRR 247 in der Theoretischen Chemie, erhielt den Diversity-Preis 2020 der UDE.

Im akademischen Umfeld gilt auch der Ruf an andere Einrichtungen als besonderer Nachweis erfolgreicher wissenschaftlicher Arbeit. In den letzten beiden Jahren erhielten insgesamt sieben Kollegen der Fakultät für Chemie externe Rufe. Der derzeitige Sprecher des SFB/TRR 247, Prof. Malte Behrens, nahm einen Ruf auf eine renommierte Professur für Anorganische Chemie an der CAU Kiel an. Der Stiftungsjuniorprofessor der Evonik Industries, Prof. André Gröschel, trat eine Professur für Physikalische Chemie an der WWU Münster an. PD Dr. Bilal Gökce wurde auf eine W3-Professur für Werkstoffe für die

additive Fertigung an der Bergischen Universität Wuppertal und Dr. Holger Lutze auf eine Witt-Professur für Umweltanalytik und Schadstoffe an die TU Darmstadt berufen.

Prof. Stephan Barcikowski wurde auf die Geschäftsführende Leitung des Instituts für Technische Chemie verbunden mit einer Professur „Technische Chemie“ an der Leibniz Universität Hannover berufen. In einem Verfahren zur Besetzung einer Professur für Didaktik der Chemie an der FAU Erlangen-Nürnberg wurden gleich die ersten beiden Listenplätze von Kollegen aus der Fakultät eingenommen, Prof. Maik Walpuski und Prof. Mathias Ropohl. Dies unterstreicht einmal mehr den ausgezeichneten Stand der Chemiedidaktik an der UDE. Die Fakultät freut sich sehr, dass in diesen drei Fällen Bleibeverhandlungen erfolgreich abgeschlossen werden konnten.

Transfer und Nachhaltigkeit

Das Thema Nachhaltigkeit wird in der Fakultät für Chemie unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten betrachtet, eine besondere Bedeutung kommt dabei den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen zu. Die Fakultät für Chemie setzt sich daher unter verschiedensten Gesichtspunkten mit dem Thema Nachhaltigkeit auseinander.

In der Forschung gilt dies z.B. in der Entwicklung neuer Wirkstoffe, die für die Transfektion sowie die Bekämpfung von Viruserkrankungen auf völlig neuen Wegen eingesetzt werden könnten. Dies könnte auch für SARS-CoV-2 gelten und das Potential von supramolekularen Liganden wird in einem im Frühjahr 2020 gestarteten EU-Forschungsprojekt untersucht. Daneben hervorzuheben ist die weit fortgeschrittene Entwicklung dieser Liganden, welche die pathologische Protein-Aggregation im Tiermodell hochwirksam verhindern. Diese sollen als potenzielle Medikamente gegen die bis heute unheilbare Alzheimersche und Parkinsonsche Krankheit optimiert werden. Die Arbeiten leisten somit einen offensichtlichen Beitrag zum Nachhaltigkeitsziel „Gesundes Leben für alle“ (Sustainable Development Goal (SDG 3)).



© Foto: Daniel Schumann

Laserausgang von drei synchronisierten nichtlinearen optisch-parametrischen Verstärkern für die zeitaufgelöste kohärente Anti-Stokes-Raman-Spektroskopie (CARS), einer nichtlinearen Technik der Raman-Streuung, zur Charakterisierung von schnellen chemischen Prozessen.

Arbeiten vieler Arbeitsgruppen im neuen Profilschwerpunkt Wasserforschung der UDE tragen zu den Nachhaltigkeitszielen „Wasser und Sanitärversorgung für alle“ (SDG 6) und „Ländökosysteme schützen“ (SDG 16) bei. Der Aspekt der Nachhaltigkeit ist auch zentraler Bestandteil des Forschungskollegs FUTURE WATER, dessen Sprecherschaft in der Fakultät für Chemie liegt. Mit Blick auf das Nachhaltigkeitsziel „Bildung für alle“ (SDG 4) ist die fachdidaktische Forschung aktiv, die unter anderem an der Entwicklung der Bildungsstandards am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) beteiligt ist. In Kooperation mit dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik werden außerdem sogenannte Communities of Practice erforscht.

Im Bereich Transfer ist der außerordentliche Erfolg des Spinoffs „ColFerroX“ aus der

AG von Prof. Rainer Meckenstock zu nennen. Mit seiner innovativen Methode, schwermetallbelastetes Grundwasser mit Nanopartikeln zu reinigen, holte das junge Unternehmen den Sieg beim 1. Duisburger Pitch Battle im Mai 2019 und bietet ein hervorragendes Beispiel von Gründungsaktivitäten im Wasserbereich, die im geplanten FutureWaterCampus weiter ausgebaut werden sollen.

(Zukunfts)perspektiven

Die Fakultät wird auch weiterhin eine führende und aktive Rolle in den drei bereits genannten Profilschwerpunkten der Universität spielen. Dies ergibt sich auch aus der Natur des Fachs Chemie als typische Querschnittsdisziplin. Dabei liegen die Schwerpunkte auf den Gebieten der chemisch-motivierten Kooperation mit der Biologie und der Medizin, Nanoforschung, dem

großen Bereich „Wasser“ sowie der empirischen Bildungsforschung. Gerade die Verknüpfung der verschiedenen Schwerpunkte, wie sie beispielhaft bereits in der WISNA-Professur Nanomaterialien in aquatischen Systemen, der Forschungsgruppe Alster oder den in Beantragung bzw. Realisierung befindlichen Forschungsneubauten gezeigt wird, ist eine große Stärke der Chemie. Mit mehreren erfolgreichen Nachwuchswissenschaftler*innen im Heisenberg- und NRW-Rückkehrprogramm haben UDE und Fakultät einerseits unter Beweis gestellt, dass sie als attraktiver Standort wahrgenommen werden, andererseits stellt die Entwicklung von Verstärkungsperspektiven eine besondere Herausforderung dar. Im Umfeld der bestehenden und geplanten koordinierten Förderprogramme von Forschungsgruppe bis Exzellenzcluster ist die Einbindung dieser Nachwuchswissenschaftler*innen Teil der strategischen Weiterentwicklung der Fakultät. Hier ist insbesondere die Entwicklung des Themenbereichs „Smart Materials“ als verbindendes Element zu sehen, das ideal in den UA Ruhr-Profileschwerpunkt Materials Chain passt, aber auch viel Potential bietet, die Arbeiten in den drei von der Chemie bedienten UDE-Profileschwerpunkten zu verknüpfen.

Ein Hauptaugenmerk der Fakultät für Chemie wird in den kommenden Jahren darin liegen, die Verbundprojekte unter Leitung oder maßgeblicher Beteiligung der Chemie in erfolgreiche Verlängerungen zu führen. Hierzu gehören auch strategische und strukturbildende Maßnahmen in der Fakultät, die in den letzten Jahren begonnen wurden und in den nächsten Jahren die Fakultät nachhaltig weiterentwickeln werden. Weiterhin sollen mit fachlich passenden Berufungen die Grundlagen für eine gemeinsame Antragstellung und Weiterführung des Exzellenzclusters RESOLV in der nächsten Runde der Exzellenzstrategie geschaffen werden. Dr. Kai Exner ist bereits als assoziiertes Mitglied im laufenden Cluster aufgenommen worden. Weitere Anträge im Rahmen der Exzellenzstrategie unter Beteiligung der Chemie befinden sich derzeit in Vorbereitung und werden sich im Erfolgsfall auch in den strategischen Zielen niederschlagen.

Die erfolgreichen jungen Wissenschaftler*innen und bereichern bereits die Fakultät mit ihren neuen Forschungsprojekten,

erweitern das Portfolio der Fakultät für Chemie und werden das Forschungsprofil der Fakultät weiter schärfen. Insgesamt sind so die Voraussetzungen für eine Weiterführung der erfolgreichen Arbeit in Essen gegeben.

Kontakt

Dekanat Chemie

Universität Duisburg-Essen
Universitätsstraße 5
45141 Essen

☎ +49 201 183 3194
☎ +49 201 183 2449
@ dekanat.chemie@uni-due.de
🌐 www.uni-due.de/chemie



© Foto: Till-Hendrik Macher (UDE).

In der Wasserforschung der Fakultät für Biologie sind experimentelle Untersuchungen zum Einfluss multipler Stressoren auf aquatische Ökosysteme ein zentraler Forschungsschwerpunkt.

Fakultät für Biologie

Die Forschungsschwerpunkte der Fakultät für Biologie lassen sich den drei Bereichen Wasser- und Umweltforschung, Medizinischen Biologie sowie fachbezogene empirische Lehr-Lern-Forschung zuordnen. Dies drei Forschungsschwerpunkte sind zugleich eng verzahnt mit zentralen Forschungszentren der Universität wie dem Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU), dem Zentrum für Medizinische Biologie (ZMB) und dem Interdisziplinäres Zentrum für Bildungsforschung (IZfB).

Forschung

Mit 23 Arbeitsgruppen ist die Biologie zwar eine relativ kleine Fakultät, verfügt mit ihren drei Forschungsschwerpunkten aber über ein starkes Profil. Zudem sind die Arbeitsgruppen eng mit zentralen Forschungszentren der UDE verbunden und kooperieren in hohem Maße mit den Fakultäten für Chemie, Medizin und Ingenieurwissenschaften sowie mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen. So können hier viele inter- und transdisziplinären Forschungsschwerpunkte adressiert werden. Dabei wird – sowohl in der Forschung als auch in der Lehre – angestrebt, die Biologie auf allen Systemebenen vom Biomolekül über Zellen, Gewebe, Organismen bis hin zu ganzen Ökosystemen abzubilden.

Wasser- und Umweltforschung

Die Arbeitsgruppen im Forschungsschwerpunkt Wasser- und Umweltforschung sind eng mit dem Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) assoziiert. Die Arbeitsgruppen arbeiten v.a. zu grundlegenden ökologischen und evolutionären Themen, insbesondere an höheren Einzelzern (Protisten) sowie zu angewandten Themen der Ökotoxikologie, der Umweltbeobachtung und der ökologischen Langzeitforschung. Eine enge Zusammenarbeit besteht v.a. im Bereich der Effekte und Detektion multipler Stressoren. Hierbei wird ein vielseitiges Repertoire an Forschungsmethoden genutzt, das von klassischen Freilanduntersuchungen bis hin zu modernen genomischen Analyseverfahren reicht. Infrastrukturell unterstützen zwei Core Facilities die Arbeitsgruppen im Forschungsschwerpunkt; die Genomics Core Facility (GCF) und die Algensammlung Central Collection of Algal Cultures (CCAC).

Diese Algensammlung (CCAC) hat die Fakultät für Biologie 2020 von der Universität zu Köln übernommen. Mit über 7.000 Stämmen zählt sie zu den weltweit größten und bedeutendsten. Die UDE hat hierfür eine moderne Infrastruktur zur Kultivierung von Algen aufgebaut, wie licht- und temperaturkontrollierte Kulturräume. Mit einem breiten Spektrum von Algntaxa aus Süßwasser- und marinen Habitaten steht die Sammlung Forschenden weltweit zur Verfügung. Eng mit der CCAC assoziiert ist die Seniorprofessur von Prof. Michael Melkonian, der in große genomische Projekte zur Entstehung von Landpflanzen

eingebunden ist. Im Zusammenhang mit der Algensammlung wurde auch die Arbeitsgruppe (AG) Phykologie (Algenforschung, Prof. Bánk Beszteri) neu eingerichtet. Sie widmet sich insbesondere Kieselalgen, die für die globale Primärproduktion, aber auch für das Biomonitoring eine große Bedeutung haben. Die Gruppe konnte u.a. zeigen, wie sich lokale genomische, ökophysiologische und morphologische Unterschiede trotz bestehender Migrationsmöglichkeiten zwischen Kieselalgen-Populationen in unterschiedlichen Breitengraden des Südozeans ausbilden können.

Die Generalisierbarkeit ökologischer und evolutionärer Theorien und Hypothesen über verschiedene Organismengruppen hinweg sowie Wechselwirkungen zwischen Biodiversität und Ökosystemfunktionen untersucht die AG Biodiversität (Prof. Jens Boenigk). Sie konnte nun eine geografische und ökologische Differenzierung auch für Mikroorganismen belegen. Die Verbreitungsschwerpunkte und die Regionen mit hohen Anteilen an Endemiten entsprechen allerdings nicht den von Tieren und Pflanzen bekannten Mustern. Der Übertragbarkeit von Theorien und Beobachtungen untersucht auch die AG Eukaryotische Mikrobiologie von Prof. Micah Dunthorn; hier bezogen auf Protisten in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen, u.a. parasitäre Einzeller. Dabei nutzt sie moderne molekulare „Omics“-Verfahren, Bioinformatik und Mikroskopie, um mikrobielle Diversität aus ökologischer und evolutionärer Sicht zu verstehen.

Den Einfluss multipler Stressfaktoren auf wasserlebende Tierpopulationen und -gemeinschaften adressiert die AG Aquatische Ökosystemforschung von Prof. Florian Leese. Dabei stehen die Wirkungen von Pestiziden, Salz- oder Feinsedimenteintrag, aber auch Folgen der Fragmentierung von Flüssen durch Querbauwerke im Fokus. Für die Analyse der Stressoreffekte entwickelt und nutzt die AG moderne genetische Verfahren. Im Rahmen der von Prof. Leese geleiteten EU COST Action DNAqua-Net und weiterer nationaler und internationaler Projekte (GeDNA und SCANDNAnet) werden Konzepte erarbeitet, wie diese Verfahren auch im Kontext der EU-weiten Gewässermonitorings standardisiert zum Einsatz kommen können.

Auch die AG von Prof. Daniel Hering in der Aquatische Ökologie untersucht die Wirkung



Über Wasserproben können die Forscher*innen der Fakultät die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft über sogenannte „Umwelt-DNA“ nicht-invasiv bestimmen.

© Foto: Till-Hendrik Macher (UDE).

multipler Stressoren auf Süßwasser-Ökosysteme. Es werden europaweite Datensätze zur Intensität hydrologischer, morphologischer und stofflicher Stressoren erstellt und mit dem ökologischen Zustand der Oberflächengewässer in Zusammenhang gebracht. Darüber hinaus wurden Originaldaten zu Experimenten und Freilanduntersuchungen multipler Stressoren aus ganz Europa zusammengeführt und ausgewertet, um generelle Muster aufzuklären. Dieser Gesamtüberblick wird ergänzt durch Fallstudien zu den Effekten einzelner Belastungstypen, z.B. intensiver Freizeitnutzung, der Austrocknung von Gewässern und intensiver Landwirtschaft. Ebenfalls in der Aquatischen Ökologie befasst sich die AG von Prof. Bernd Sures im Rahmen eines „One-Health-Ansatzes“ schwerpunktmäßig Fragen der Intaktheit und des Funktionierens aquatischer Ökosysteme und ihrer Bewohner. Zum Beispiel wird hier die Wirkung biotischer und abiotischer (toxischer) Stressoren in Gewässern betrachtet. Ein Schwerpunkt ist die Bewertung möglicher Effekte der Implementierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen zur Reduzierung der Mikroschadstoffkonzentrationen auf die Biozönosen der angeschlossenen Fließgewässer. Untersuchungsgebiete für diffuse Schadstoffeinträge in Fließgewässer und ihre Effekte dortigen Organismen sind sowohl das Emscher-Einzugsgebiet als auch in der Provinz North-West in Südafrika. In den Gewässern des Ruhrgebietes

sowie in Sizilien (gemeinsam mit der Aquatischen Ökosystemforschung), der Ostsee und der Levante werden außerdem die Verbreitung und Effekte verschiedener Parasitengruppen untersucht.

Untersuchungen zur ökologischen Langzeitforschung adressiert Prof. Peter Haase am Forschungsinstitut Senckenberg mit seiner AG Fluß- und Auenökologie. Die Arbeiten sind dabei eingebunden in das globale Netzwerk „International Long-Term Ecological Research“ (ILTER). In diesem Rahmen leitete er eine Studie zum Verlust von Wasserinsekten über 42 Jahre aus einem deutschen Naturschutzgebiet. Erstmals konnte hier anhand des weltweit am höchsten auflösenden Datensatzes gezeigt werden, dass selbst hohe Verluste in der Anzahl der Lebewesen nicht zu Verlusten in der Artenvielfalt führen müssen.

Die AG Angewandte Botanik und Vulkanbiologie von Prof. Hardy Pfanz untersucht u.a. die Wirkung extremer, vulkanogener Freisetzungen von Kohlendioxid (Mofetten) auf die Lebewesen der Umgebung. Neben anderen europäischen und deutschen Standorten konnte in der Eifel am Laacher See eine stark gasende Mofette anhand aussagekräftiger Bodenparameter wie Wassergehalt, pH-Wert, Bodenpufferkapazität und Bodengas-Konzentrationen charakterisiert werden.

Kohlendioxid spielt auch eine Rolle in der Arbeit von Prof. Ulrich Schreiber (Geologie), nämlich bei Prozessen, die in Spalten der Erdkruste in rund 1.000 Metern Tiefe ablaufen. Dort lagen in der Frühphase der Erde alle Rohstoffe vor, die für die Entwicklung des Lebens erforderlich waren. Labor-Versuche, die den Verhältnissen der jungen Erdkruste entsprechen, ergaben die Bildung von Vesikeln. In Kombination mit Aminosäuren, die sich unter hydrothermalen Bedingungen bilden, konnte so erstmalig eine chemische Evolution von Peptiden nachgewiesen werden.

Medizinische Biologie

Der Forschungsschwerpunkt Medizinische Biologie ist eng verbunden mit dem Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB), an dem ebenso Arbeitsgruppen der Fakultäten für Medizin und Chemie beteiligt sind. Dieser interdisziplinäre Forschungsschwerpunkt widmet sich insbesondere der mechanistischen Aufklärung (patho-) biologischer Prozesse. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse können in die medizinische Praxis

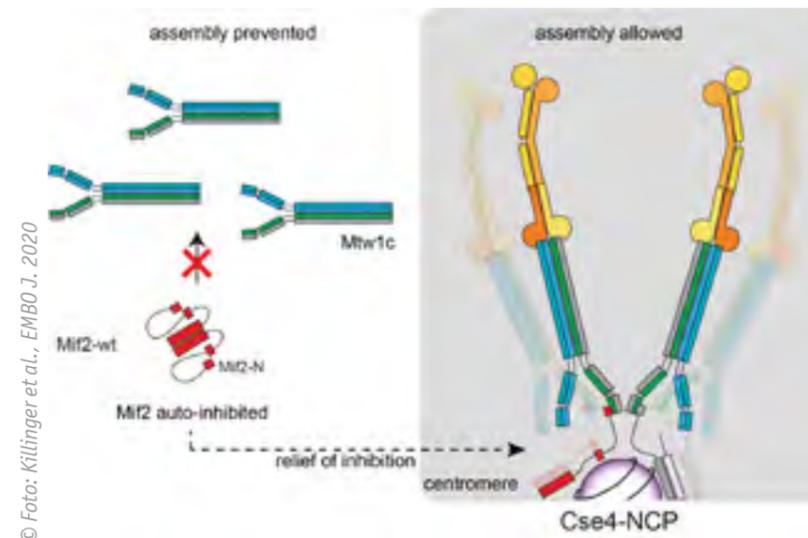
transferiert werden. Vor diesem Hintergrund beschäftigen sich die Arbeitsgruppen mit verschiedenen Schwerpunkten aus dem Bereich der Grundlagenforschung sowie der Entwicklung diagnostischer Ansätze oder neuer Wirkstoffe. Unterstützt wird der Forschungsschwerpunkt infrastrukturell durch das Imaging Centre Campus Essen (ICCE), das Imaging Centre Essen (IMCES) und die Analytics Core Facility (ACE).

Die Fähigkeit von Zellen sich zu teilen, und dabei ihren genetischen Bauplan vollständig und fehlerfrei an die nächste Generation weiterzugeben, ist eine fundamentale Grundlage des Lebens. Diese Konstanz der genetischen Information über viele Generationen hinweg ist Forschungsgegenstand der beiden Arbeitsgruppen Molekulare Genetik I und II. Die AG von Prof. Stefan Westermann hat dabei die Kernteilung (Mitose) im Fokus. Mittels molekular-biologischer und biochemischer Methoden konnte die Gruppe zeigen, wie Zellen sicherstellen, dass ein Kinetochor nur an einer einzigen Stelle eines Chromosoms aufgebaut werden kann (Abbildung rechts unten). Die Kinetochore sind die Anheftungspunkte der Chromosomen an der Mitose-Spindel und eine der kompliziertesten molekularen Maschinen der Zelle. Kommt es hierbei zu Fehlern, dann können u.a. Krebszellen entstehen. Die AG von Prof. Dominik Boos interessiert sich bei der Zellteilung u.a. für die Regulationen der Replikationsinitiation, also den Prozess zur Generierung der molekularen Maschinen, die die DNA-Verdopplung durchführen. Mit Hilfe genetischer Manipulation und bioinformatischen Verfahren konnte die AG Einsichten in Struktur und Funktionsweise der zentralen Regulationsplattform, einem Komplex aus den Proteinen Treslin und MTBP, gewinnen.

Die Struktur und Funktion von Proteinen sind auch ein Schwerpunkt der AG Strukturelle und Medizinische Biochemie (Prof. Peter Bayer). Im Fokus stehen dabei die Peptidyl-Prolyl-Isomerasen. Diese Enzyme ermöglichen anderen Proteinen in der Zelle ihre Aktivitäten ein- oder auszuschalten und sind damit für deren Funktionstüchtigkeit von Bedeutung. Gemeinsam mit Gruppen aus der Chemie konnte die AG im SFB 1093 „Supramolekulare Chemie an Proteinen“ (Sprecher: Prof. Thomas Schrader, UDE-Fakultät für Chemie) die Wechselwirkung von „Molekularen Pinzetten“ und Guanidiniocarbonyl-Pyrrol-Liganden mit

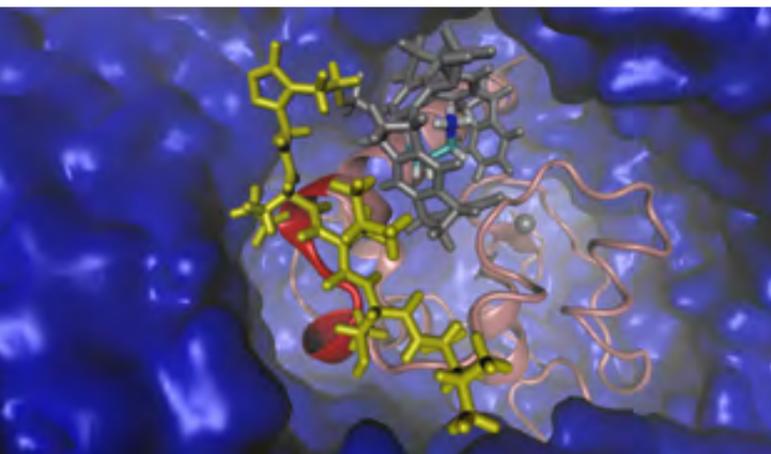


Dekan: Prof. Dr. Philipp Schmiemann



© Foto: Kilinger et al., EMB0 J. 2020

Modell der Mif2-Regulation während des Kinetochor-Aufbaus



© Foto: Sanchez Garcia (UDE)

Das Protein Survivin (rot, rosa) mit maßgeschneiderten Liganden (grau, gelb) in Wasser (blau). Survivin ist Forschungsgegenstand mehrerer Arbeitsgruppen, u.a. von Prof. Daniel Hoffmann, Prof. Peter Bayer, Prof. Elsa Sánchez-García und Prof. Shirley Knauer in Kooperation mit Prof. Thomas Schrader aus der Chemie (SFB 1093).

Proteinen untersuchen. Dabei konnten mit Hilfe spektroskopischer Techniken wie der Kernspinresonanz (NMR) Bindestellen auf Proteinen wie Survivin aufgedeckt werden. Survivin ist ein Protein, das den programmierten Zelltod hemmt (Apoptose-Inhibitor) und sich in Krebszellen findet (Abbildung oben). Für dieses Enzym und Taspase 1 interessiert sich auch Prof. Shirley Knauer (Molekularbiologie II). Dabei geht es um die Regulation des Kern-Zytoplasma-Transports und dessen Bedeutung für den Zellzyklus. Die Aufklärung kann u.a. dabei helfen, die maligne Transformation bei der Krebsentstehung zu verstehen. Gemeinsam mit Gruppen aus der Chemie konnte bereits ein spezifischer Ligand identifiziert werden, der die Bindung von Survivin an Histon H3 im Inneren der Zelle hemmt und so die Teilung (Proliferation) von Krebszellen unterdrückt. Hierdurch ergeben sich potenzielle Ansätze neuer Therapiestrategien.

Während bei Krebszellen der ausbleibende Zelltod (Apoptose) ein Problem darstellt, kann sein Eintreten in anderen Zusammenhängen ebenfalls problematisch sein. Beispielsweise können Alterungsprozesse und andere Faktoren zur Schädigung der fragilen Bestandteile von Zellen führen und damit den Zelltod und neurodegenerative Erkrankungen auslösen. Die Gruppe von Prof. Hemmo Meyer (Molekulare Biologie II) konnte z.B. zeigen, dass das Enzym VCP/p97 eine wichtige Funktion in der Entsorgung beschädigter Lysosomen hat. Diese Zellorganelle

enthalten Verdauungsenzyme und müssen regelmäßig durch neue, funktionsfähige ersetzt werden. In Zusammenarbeit mit internationalen Kooperationspartnern hat die Gruppe einen weiteren wichtigen Mitspieler in diesem Prozess identifiziert: Das Enzym UBE2QL1 markiert beschädigte Lysosomen mit dem Protein Ubiquitin und sorgt dafür, dass VCP/p97 diese Lysosomen erkennt und deren Entsorgung einleitet. Vor dem Hintergrund, dass Mutationen in VCP/p97 bei Menschen neuronale und muskuläre Degeneration auslösen, ist dies ein wichtiger Schritt zur Entschlüsselung der molekularen und zellulären Grundlagen degenerativer Erkrankungen.

Die Ursachen degenerativer Erkrankungen adressiert auch die AG von Prof. Michael Ehrmann (Mikrobiologie). So spielt beispielsweise die Protease HTRA1 eine wichtige Rolle in der Pathogenese der altersbedingten Makuladegeneration (AMD). Dementsprechend könnte eine gezielte Hemmung dieser Protease einen neuen Ansatz in der AMD-Therapie darstellen. Auf der Suche nach einem selektiven und potenten Hemmstoff untersucht die AG mit Partner*innen aus der Fakultät und der freien Wirtschaft verschiedene potenziell geeignete Substanzklassen. Für die Medikamentenentwicklung ebenfalls relevant ist der Befund der Gruppe, dass Hemmstoffe unter bestimmten Bedingungen ihr Angriffsziel aktivieren, so dass eine Therapie nicht nur verfehlt, sondern sogar ins schädliche Gegenteil verkehrt werden kann.

Welche Rolle die Mechanismen der Zellbewegung für die Entstehung von tumor-relevanten Phänotypen spielen können, erforscht die AG von Prof. Perihan Nalbant (Molekulare Zellbiologie). Mit Hilfe von TIRF-Fluoreszenzmikroskopie, Aktivitätssensoren und Lebendzellanalysen untersucht die Gruppe Signalnetzwerke, die dynamische subzelluläre Aktivierungsmuster von Rho-Proteinen erzeugen können und somit die Organisation des Aktinzytoskeletts zeitlich und örtlich regulieren. Das Aktinzytoskeletts ist u.a. für Zellbewegungen verantwortlich.

Für die molekularen Mechanismen, die degenerativen Skeletterkrankungen wie Osteoarthritis verursachen, interessiert sich die AG Entwicklungsbiologie von Prof. Andrea Vortkamp. Dabei stehen langkettige Zuckermoleküle (Heparansulfate) im Fokus, die für die Ausbildung und den Erhalt der Knorpelmatrix eine Rolle spielen.

Untersuchungen an Mäusen zeigen, dass bestimmte Veränderungen ihrer Struktur das Fortschreiten der Osteoarthritis verlangsamen. Gemeinsam mit Forschenden aus Frankreich untersucht die Gruppe wie die Struktur der Zuckermoleküle die Zusammensetzung der Knorpelmatrix und die Aktivität von Enzymen kontrolliert, die für einen Abbau des Knorpels sorgen.

Für Zellen unter Stress interessiert sich die AG Mechanistische Zellbiologie von Prof. Doris Hellerschmid. Sie beschäftigt sich mit den molekularen Mechanismen, die der Stressantwort und Proteinqualitätskontrolle in menschlichen Zellen unterliegen. Im Zentrum steht dabei ein wichtiges zelluläres Kompartiment, der Golgi-Apparat. Seine Funktionalität ist essenziell, um die richtige Modifizierung und Verteilung von zellulären Proteinen zu gewährleisten. Störungen hierbei können Ursache neurodegenerativer Krankheiten sein, bei denen Zellen des Nervensystems schrittweise absterben. Untersucht wird diese Qualitätskontrolle bei Proteinen u.a. durch gezielte Manipulation des Faltungszustandes, also der Struktur, von Modellproteinen mit chemischen Werkzeugen. Für die Faltung von Biomolekülen interessiert sich auch Prof. Barbara Saccà (Bionanotechnologie); und zwar für das Biomolekül, nämlich die DNA. Mit Hilfe von DNA-Nanotechnologie kann die AG vereinfachte Modelle komplexer biologischer Objekte mit bestimmten Eigenschaften herstellen. Dies können zum Beispiel künstliche Viren zum Gen- oder Proteintransfer sein; oder eben DNA. So konnte die AG zeigen, dass sich an Keimzentren, also Regionen, an denen entlang eine Struktur wächst, früh die weitere Faltung von Biomolekülen entscheidet. Die hier wirkenden Kräfte bestimmen also das zukünftige strukturelle Schicksal komplexer Strukturen.

In der AG Chemische Biologie (Prof. Markus Kaiser) werden chemischen Sonden als Werkzeuge für die biologische Grundlagenforschung bzw. als Startpunkte für die Entwicklung von Pharmazeutika entworfen, validiert und in verschiedenen biologischen Fragestellungen genutzt. Hierzu finden insbesondere target-orientierte Designkonzepte Anwendung. Des Weiteren beschäftigt sich die Gruppe auch mit der Aufklärung der molekularen Wirkmechanismen bioaktiver Substanzen.

Neben biochemischen und zellulären Werkzeugen für Experimente mit Molekülen und

Ausgewählte Publikationen

Bachvarova, V., T. Dierker, J. Esko, D. Hoffmann, L. Kjellen, A. Vortkamp (2020): Chondrocytes respond to an altered heparan sulfate composition with distinct changes of heparan sulfate structure and increased levels of chondroitin sulfate. *Matrix Biology* 93, 43–59. doi: 10.1016/j.matbio.2020.03.006.

Birk, S., D. Chapman [...], B. Sures [...], D. Hering (2020): Impacts of multiple stressors on freshwater biota across spatial scales and ecosystems. *Nature Ecology and Evolution* 4, 1060–1068. doi: 10.1038/s41559-020-1216-4.

Killinger, K., M. Böhm, P. Steinbach, G. Hagemann, M. Blüggel, K. Jänen, S. Hohoff, P. Bayer, F. Herzog, S. Westermann (2020): Autoinhibition of Mif2/CENP-C ensures centromere-dependent kinetochore assembly in budding yeast. *The EMBO Journal* 39, e102938. doi: 10.15252/embj.2019102938.

Koerver, L., C. Papadopoulos, B. Liu, B. Kravic, G. Rota, L. Brecht, T. Veenendaal, M. Polajnar, A. Bluemke, M. Ehrmann, J. Klumperman, M. Jäätelä, C. Behrends, H. Meyer (2019): The ubiquitin-conjugating enzyme UBE2QL1 coordinates lysophagy in response to endolysosomal damage. *EMBO Reports* 20, e48014. doi: 10.15252/embr.201948014.

Kosinski, R., A. Mukhortava, W. Pfedifer, A. Candelli, P. Rauch, B. Saccà (2019): Sites of high local frustration in DNA origami. *Nature Communication* 10, 1061. doi: 10.1038/s41467-019-09002-6.

Mambrey, S., J. Timm, J.J. Landskron, P. Schmiemann (2020): The Impact of System Specifics on Systems Thinking. *Journal of Research in Science Teaching* 57, 1632–1651. doi: 10.1002/tea.21649.

Pilotto, F., I. Kühn, R. Adrian [...], P. Haase (2020): Meta-analysis of multidecadal biodiversity trends in Europe. *Nature Communications* 11, 3486. doi: 10.1038/s41467-020-17171-y

Postel, U., B. Glemser, K. Salazar Alekseyeva, S.L. Eggers, M. Groth, G. Glöckner, U. John, T. Mock, K. Klemm, K. Valentin, B. Beszteri (2020): Adaptive divergence across Southern Ocean gradients in the pelagic diatom *Fragilariopsis kerguelensis*. *Molecular Ecology* 29, 4913–4924. doi: 10.1111/mec.15554.

Vallet, C., D. Aschmann, C. Beuck, M. Killa, A. Meiners, M. Mertel, M. Ehlers, P. Bayer, C. Schmuck, M. Giese, S.K. Knauer (2020): Functional disruption of the cancer-relevant interaction between Survivin and Histone H3 with a guanidiniocarbonyl pyrrole ligand. *Angewandte Chemie International Edition* 59, 5567–5571. doi: 10.1002/anie.201915400.

Wang, S.B., [...] M. Melkonian, H. Liu, H., X. Liu, (2020): Genomes of early-diverging streptophyte algae shed light on plant terrestrialization. *Nature Plants* 6, 95–106. doi: 10.1038/s41477-019-0560-3.



Professor*innen

Medizinische Biologie

Prof. Dr. Peter Bayer
 Prof. Dr. Dominik Boos
 Prof. Dr. Michael Ehrmann
 Prof. Dr. Doris Hellerschmied-Jelinek
 Prof. Dr. Daniel Hoffmann
 Prof. Dr. Christian Johannes
 Prof. Dr. Markus Kaiser
 Prof. Dr. Shirley Knauer
 Prof. Dr. Hemmo Meyer
 Prof. Dr. Andrea Musacchio
 Prof. Dr. Barbara Saccà
 Prof. Dr. Elsa Sánchez-García
 Prof. Dr. Alexander Schug
 Prof. Dr. Andrea Vortkamp
 Prof. Dr. Stefan Westermann

Wasser- und Umweltforschung

Prof. Dr. Sabine Begall
 Prof. Dr. Bank Beszteri
 Prof. Dr. Jens Boenigk
 Prof. Dr. Micah Dunthorn
 Prof. Dr. Peter Haase
 Prof. Dr. Daniel Hering
 Prof. Dr. Florian Leese
 Prof. Dr. Michael Melkonian
 Prof. Dr. Hardy Pfanz
 Prof. Dr. Ulrich Schreiber
 Prof. Dr. Bernd Sures

Empirische Lehr- und Lernforschung

Prof. Dr. Angela Sandmann
 Prof. Dr. Philipp Schmiemann

Zellen spielen in der modernen Biologie auch Computertechnologie und bioinformatische Werkzeuge eine wichtige Rolle. So entwickelt die AG von Prof. Daniel Hoffmann (Bioinformatik und Computational Biophysik) in Kooperation mit Forschenden Modelle für komplexe biomedizinische Systeme und analysiert damit deren Daten quantitativ, beispielsweise Modelle für die Wirksamkeit von Medikamenten gegen Krebs oder für die Schutzwirkung bestimmter Zuckerketten gegen Osteoarthritis. Die AG erleichtert so nicht nur den Zugang zu komplexen Modellen, sondern ermöglicht anderen Forschenden auch die Entwicklung eigener Modelle mit entsprechenden Werkzeugen. Die Entwicklung und Anwendung von Computerwerkzeugen zur Untersuchung von Biomolekülen sind das Forschungsfeld der AG Computational Biochemistry von Prof. Elsa Sánchez-García. Mit diesen Werkzeugen kann zum Beispiel der Mechanismus aufgeklärt werden, wie eine Störung der Virushülle durch molekulare Pinzetten erfolgt. Entsprechende Moleküle können dann als antivirale Breitbandmittel etabliert werden. Zu den Werkzeugen der AG gehören auch solche zur Vorhersage,

ob zwei Proteine interagieren (PPI-Detect), oder zur Untersuchung von Proteinen mit Methoden des maschinellen Lernens (ProtD-Cal-Suite), die rege von anderen Forschenden genutzt werden.

Fachbezogene empirische Lehr-Lern-Forschung

Der Forschungsschwerpunkt fachbezogene empirische Lehr- und Lernforschung wird von zwei Arbeitsgruppen der Didaktik für Biologie vertreten. Sie untersuchen Fragen zum Lernen und Lehren von Biologie in der Schule oder an außerschulischen Lernorten. In Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen der Fachdidaktik und Lehr-Lern-Forschung gehen sie auch fachübergreifenden Fragen nach. Dabei sind sie eingebunden in das Interdisziplinäre Zentrum für Bildungsforschung (IZfB), das die Aktivitäten in diesem Bereich bündelt. Im Lehr-Lern-Labor können Schulklassen unter professionellen Bedingungen selbstständig Experimentieren.

Die AG von Prof. Angela Sandmann beschäftigt sich mit Themen des digitalen und außerschulischen Lernens vornehmlich im Zusammenhang mit den Angeboten des Bio-Innovativ-Lehr-Lern-Labors der Fakultät für Biologie sowie mit Themen der Lehrer*innenaus- und -fortbildung. Der individuelle Kompetenzerwerb im Bereich des fachdidaktischen und des fachlich konzeptuellen Wissens und der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung steht im Fokus des Erkenntnisinteresses.

Prof. Philipp Schmiemann widmet sich mit seiner AG schwerpunktmäßig den Verständnisschwierigkeiten von Lernenden in verschiedenen biologischen Bereichen. So untersucht die Gruppe wie Lernende biologische Systeme verstehen, also beispielsweise die Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem oder die Regulation des Blutzuckerspiegels. In Kooperation mit Arbeitsgruppen der Biologie arbeitet die AG auch daran, das fachliche Lernen von Biologiestudierenden zu unterstützen und Ursachen für den Studienabbruch besser zu verstehen.

Preise und Auszeichnungen

Mit dem Sofja Kovalevskaja-Preis für Prof. Doris Hellerschmied geht einer der höchst dotierten deutschen Wissenschaftspreise an ein Mitglied der Fakultät für Biologie. Die Alexander von Humboldt-Stiftung fördert mit 1,65 Mio. Euro die

Forschung der neuen AG im Bereich der Mechanistischen Zellbiologie. Insbesondere interessiert sich die neue AG dafür wie eine wichtige zelluläre Untereinheit, der Golgi-Apparat, mit Stress umgeht und die Funktionalität seiner Proteine gewährleistet; unter normalen und pathologischen/krankheitsrelevanten Bedingungen.

Transfer und Nachhaltigkeit

Naturgemäß kommt dem Thema Nachhaltigkeit eine prominente Rolle in der Fakultät für Biologie zu. Dies spiegelt sich im Bereich der Forschung bereits darin wieder, dass direkt Fragestellungen der Nachhaltigkeit adressiert werden. So trägt der Forschungsschwerpunkt Wasser- und Umweltforschung beispielsweise dazu bei, aquatische Ökosysteme besser zu verstehen. Auf Basis dieser Erkenntnisse können dann u.a. entsprechende Schutzmaßnahmen abgeleitet werden, die zum Erhalt unserer natürlichen Umwelt beitragen. Dieser Transfer von Forschungsbefunden in praktische Umsetzungen findet auch in den Forschungsschwerpunkten Medizinische Biologie und fachbezogene empirische Lehr-Lern-Forschung statt. Die Forschungsergebnisse aus der biomedizinischen Forschung können beispielsweise Ansatzpunkte liefern, wie Krebs- und andere Erkrankungen zukünftig behandelt werden können. Mit den Angeboten des Lehr-Lern-Labors und Fortbildungen für Biologielehrkräfte erfolgt im Forschungsschwerpunkt der fachbezogenen Lehr-Lern-Forschung ein Transfer fachlicher und fachdidaktischer Expertise in die Schulpraxis.

Zu den Nachhaltigkeitsbestrebungen der Fakultät für Biologie zählen auch der Aufbau eines Forschungsdaten-Managements, das die Nachnutzung von Forschungsdaten ermöglicht, sowie die gemeinsame Nutzung von wissenschaftlichen Großgeräten in Core Facilities. Hierzu gehört auch die Algensammlung (CCAC), mit der die Fakultät nicht nur zum Erhalt dieser einzigartigen Lebensformen beiträgt, sondern auch allen Forschenden weltweit die Nutzung ermöglicht.

(Zukunfts-)Perspektiven

Auch in den nächsten Jahren wird die Fakultät für Biologie ihre Forschungsschwerpunkte vertiefen und schärfen. Mit dem SFB 1439 zur

Degradation und Erholung von Fließgewässer-Ökosystemen unter multiplen Belastungen (RESIST) ist in der Wasser- und Umweltforschung ein großer Schwerpunkt für die zukünftige Forschung gesetzt. Mit 12,3 Mio. Euro durch die DFG gefördert werden verschiedene Arbeitsgruppen der UDE und kooperierender Forschungseinrichtungen für zunächst vier Jahre untersuchen wie einzelne und kombinierte Belastungen von Fließgewässern sich auf die Biodiversität und ihre Funktionen auswirken. Unter der Leitung der Professoren Bernd Sures und Daniel Hering als SFB-Sprecher werden die drei Stressoren mit besonders gravierenden Folgen im Mittelpunkt stehen: steigende Temperaturen, Versalzung und Verschlechterung von Gewässerstruktur und Fließverhalten. Die Erkenntnisse können für Modelle genutzt werden, die die Degeneration und Erholung von Fließgewässern beschreiben und vorhersagen.

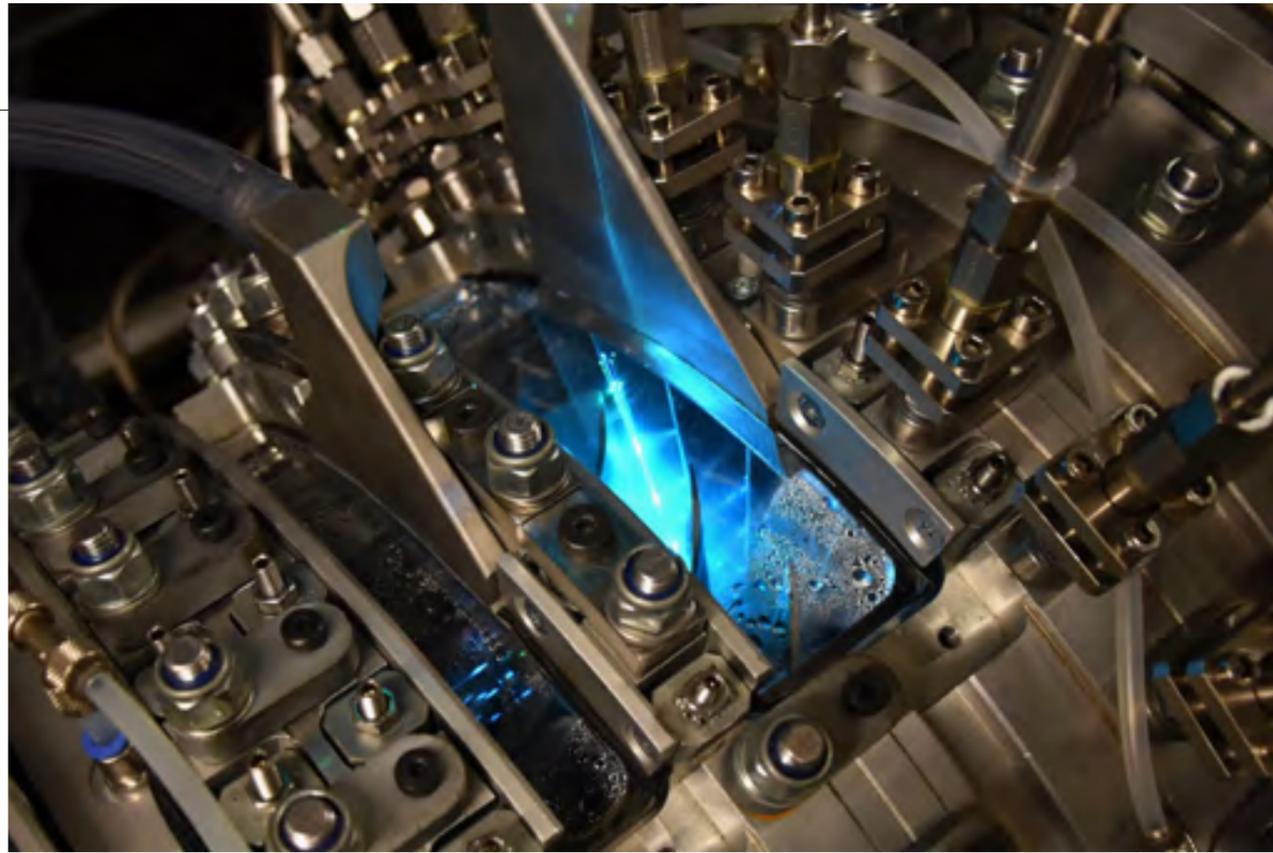
In der Medizinischen Biologie sollen in einer SFB-Initiative mit einem interdisziplinären Ansatz der Biologie, der molekularen Onkologie und der Chemie konzeptionelle Fortschritte im Verständnis von Zellzustandsübergängen gewonnen werden. Dabei spielen die vielfältigen schalterartigen Auslösemechanismen der kritischen Übergänge zwischen diesen Zellzuständen eine wichtige Rolle, die z.B. der Krebsentstehung oder der Therapieresistenz zugrunde liegen. Mit dieser Initiative ist es schon jetzt gelungen, das Profil der Biomedizinischen Forschung und die Kooperation zwischen den beteiligten Disziplinen zu stärken.

Kontakt

Dekanat der Fakultät für Biologie

Universität Duisburg-Essen
 Universitätsstraße 5
 45141 Essen

☎ +49 201 183 2830
 ☎ +49 201 183 4122
 @ dekanat-biologie@uni-due.de
 🌐 www.uni-due.de/biologie



Blaues Laserlicht aus Strömungsmessungen an einem mehrstufigen Axialverdichter mit Wassereinspritzung

© Foto: Tobias Dörr, FG Strömungsmaschinen

Fakultät für Ingenieurwissenschaften

Die Ingenieurwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen (UDE) bieten mit ihren eng vernetzten vier Abteilungen „Bauwissenschaften“, „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft“ sowie „Maschinenbau und Verfahrenstechnik“ eine einzigartige Bandbreite der Forschung. Um trotz dieser Breite eine effektive Fokussierung zu erreichen, sind die Forschungsaktivitäten der Fachgebiete über die Abteilungs-grenzen hinweg in vier interdisziplinären Fakultätsschwerpunkten (FSP) gebündelt: Tailored Materials, Human-Centered Cyber-Physical Systems, Smart Engineering und Energy and Resource Engineering (<https://www.uni-due.de/iw/de/forschung/psp.php>). Eng damit verbunden ist die in sieben Lehrinhalten organisierte Lehre auf höchstem Niveau: Das Angebot zahlreicher internationaler Bachelor- und Master-Studiengänge nutzen derzeit rund 10.800 junge Menschen aus insgesamt über 110 Nationen. In Kombination mit 90 Professuren in 73 Fachgebieten (FG) macht dies die Fakultät zu einer der größten ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten Deutschlands.

Unterstützt durch sieben An-Institute und weitere kooperierende Institute setzt die Fakultät ihre gemeinsam mit Partnern aus anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen sowie Wirtschaft und Industrie erzielten Forschungsergebnisse effizient und schnell in anwendungsreife Praxisprojekte um. Nicht nur aus diesem Grund sind die Ingenieurwissenschaften an der UDE in vielen Bereichen weltweit hoch angesehen: In der Nanotechnologie nehmen sie ebenso einen Spitzenplatz ein wie zum Beispiel in der Erforschung von Verbrennungsprozessen. Auch in den Bereichen Automobiltechnik, Energie, Umwelttechnik und Halbleiterforschung ist das Renommee hoch. Gleiches gilt für die Optimierung von Kommunikations-, Funk- und Radarsystemen, Energienetzen sowie für die Optoelektronik und interaktive Mediensysteme. Die Fakultät betreibt, in Verbindung mit dem An-Institut Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST) eines der größten deutschen Hochschulinstitute für Schiffs- und Meerestechnik. Im Wirtschaftsingenieurwesen werden – vor allem mit Blick auf die Automobilindustrie – vielseitig qualifizierte Absolvent*innen für die Schnittstellen zwischen Ingenieurwissenschaften und Betriebswirtschaft ausgebildet. Die Bauwissenschaften belegen im Ranking des Centrums für Hochschulentwicklung (CHE) Spitzenplätze. Auch Kognitionswissenschaftler*innen und Psycholog*innen gehören an der UDE zur ingenieurwissenschaftlichen Fakultät: Denn bei allen technischen Entwicklungen bleibt es doch der Mensch, der Geräte steuert und Maschinen programmiert, so dass die Mensch-Maschine-Interaktion ein wichtiger Bestandteil der hiesigen Forschung ist.

Maschinenbau und Verfahrenstechnik

In der Abteilung „Maschinenbau und Verfahrenstechnik“ (MBVT), bestehend aus den Lehrinhalten Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen, vertreten 32 Professor*innen ein umfangreiches Fächerspektrum, das sich in der Vielfalt der Lehr- und Forschungsschwerpunkte widerspiegelt. Die abteilungsinternen Institute arbeiten dabei eng verzahnt mit den An-Instituten zusammen: dem Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA), dem

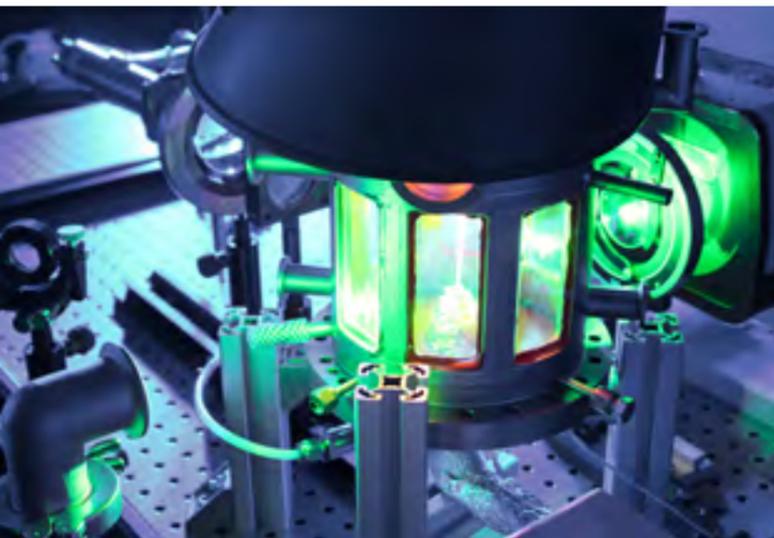
Rheinisch-Westfälischen Institut für Wasserforschung (IWW), dem Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST) sowie dem Zentrum für Brennstoffzellen Technik (ZBT). Diese unmittelbare Zusammenarbeit fördert den anwendungsorientierten Charakter ingenieurwissenschaftlicher Forschung.

Höhepunkte der Forschung

Die DFG-Forschungsgruppe (FOR) 1993 zur „Multifunktionalen Stoff- und Energiewandlung“ (Sprecher: Prof. Burak Atakan, FG Thermodynamik), welche die Nutzung von Kolbenmaschinen als chemische Reaktoren zur Erzeugung von Grundchemikalien untersucht, ist in der dritten Phase. In engen Kooperationen zwischen Simulation und Experiment konnte die Wirkungsweise von Additiven bei der brennstoffreichen Umsetzung von Methan zu Synthesegas aufgeklärt werden. Nun werden Konzepte zur Reduktion der notwendigen Additivmengen ebenso verfolgt wie die chemische Umsetzung und Nutzung von CO₂ in Motoren. Die Forschungsgruppe konnte wieder drei angesehene Wissenschaftler als Mercator-Fellows gewinnen: die Professoren Eric Peterson (Texas A&M University, USA), Sergey Cheskis (Tel Aviv University, Israel) und Ali Güngör (Ege University, Türkei).

Das FG Reaktive Fluide beschäftigt sich mit dem grundlegenden Verständnis von Verbrennungsprozessen und von Partikelsynthese in der Gasphase. Die Bildung funktionaler Materialien in Sprayflammen wird unter Koordination von Prof. Christof Schulz im DFG-Schwerpunktprogramm SPP1980 „SpraySyn“ untersucht. Nach erfolgreicher Evaluation 2020 wurden für die nächste dreijährige Periode ca. 7,6 Mio. Euro bewilligt. Von den geförderten 18 Projekten sind acht in der Abteilung MBVT verankert. Im Kontext dieses Projektes und der von Prof. Schulz geleiteten Forschungsgruppe FOR 2284 wurde 2020 das „4th International Symposium on Gasphase Synthesis of Functional Nanomaterials“ veranstaltet – online mit 180 internationalen Teilnehmer*innen.

Für die Weiterverarbeitung der Materialien hin zu Funktionsschichten, beispielsweise für Batterien und Brennstoffzellen, spielt die Neuberufung von Jun.-Prof. Doris Segets eine wichtige Rolle. Hierdurch werden das Themenspektrum



Laserinduzierte Plasmaspektroskopie

© Foto: Sacha Lau, FG Thermodynamik



konnten in den Jahren 2019 und 2020 drei neue DFG-Projekte eingeworben werden.

Überkritisches Kohlenstoffdioxid ($s\text{CO}_2$) ist ein Fluid, dessen besondere Eigenschaften innovative Lösungen im Wärme- und Stofftransfer ermöglicht. Mit dem neuen CO2OLHEAT gewinnt das FG Strömungsmaschinen das mittlerweile vierte Projekt im EU-Rahmenprogramm Horizon 2020 hinzu. Ziel ist es, ein auf $s\text{CO}_2$ basiertes Kraftwerk zu entwickeln und Betriebsflexibilität, Zuverlässigkeit und Eignung für Temperaturen über 350 °C zu demonstrieren. Zusammen mit Industriepartnern wird ein Prototyp errichtet. Das Projekt folgt anderen UDE-geleiteten EU-Projekten, die die Grundlagen, Funktionstüchtigkeit und Ausgereiftheit des Systems in Theorie und Testumgebung bereits bewiesen haben. Ein weiteres EU-Projekt im Fachgebiet ist „ $s\text{CO}_2$ -4-NPP“. Es entwickelt ein innovatives, auf $s\text{CO}_2$ basierendes Wärmeabfuhrsystem, das die Sicherheit nuklearer Kraftwerke erhöhen soll.

Wesentliche Forschungsschwerpunkte des FG Schiffstechnik, Meerestechnik und Transportsysteme (ISMT) sind numerische und experimentelle Untersuchungen von Mehrphasenströmungen und Fluid-Struktur-Wechselwirkungen im maritimen Kontext. Es wurden zahlreiche Arbeiten zu



Glühend heißer Rohrreaktor

© Foto: Dennis Kaczmarek, FG Thermodynamik

der Abteilung ergänzt und die Verbindung zwischen Materialsynthese und Anwendungen gestärkt.

Das FG Reaktive Fluide hat ein neues Anodenmaterial für Batterien auf Basis von Kohlenstoff und Silizium entwickelt. Zusammen mit Evonik ist das Team jetzt dabei, den Herstellungsprozess weiterzuentwickeln und auf Industriemaßstab zu übertragen. In dem auf drei Jahre angelegten Projekt „HOSALIB – Hochleistungs-Silizium-Kohlenstoff-Komposit als Anodenmaterial für Lithium-Ionen-Batterien“ fördert das BMWi mit 2,3 Mio. Euro die Forschungsaktivitäten zur Herstellung und Verarbeitung dieser Materialien. Ein weiterer wichtiger Aspekt zukünftiger Energiesysteme wird im EU-Projekt Hyflexpower untersucht. Das von Siemens geführte Konsortium untersucht den Einsatz von Wasserstoff in Gasturbinen und baut die weltweit erste Powerto-X-to-Power-Demonstrationsanlage mit einer Wasserstoffgasturbine. In diesem Projekt entwickelt das FG Reaktive Fluide Messverfahren, um in den Brennkammern über endoskopische Verfahren Flammenpositionen und Oberflächentemperaturen zu messen.

Das FG Thermische Verfahrenstechnik hat sich auf Grundlagenforschung im Bereich des Trennverfahrens der Adsorption fokussiert. Hier

Sloshing, Kavitation, Ventilation und wirbelinduzierte Schwingungen von Offshore-Strukturen durchgeführt und publiziert. Z.B. wurden neue Methoden zur Vorhersage der kavitationsbedingten Erosion entwickelt. In Kooperation mit dem Fachbereich Physik der Novosibirsk State University führte das Fachgebiet Experimente zur passiven Kavitationskontrolle durch.

Die Binnenschifffahrt auf Flüssen und Kanälen war und ist nicht nur in Nordrhein-Westfalen ein unverzichtbarer Standortfaktor als wettbewerbsfähiges und nachhaltiges Verkehrssystem. Ein besonderes Highlight der Forschung in der Abteilung MBVT sind deshalb neue große Kooperationsprojekte, in das Binnenschiff informationstechnologisch für das 21. Jahrhundert fit gemacht wird. Hier arbeiten die Fachgebiete Mechatronik, das Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik (ISMT) sowie Steuerung, Regelung und Systemdynamik (SRS) mit dem DST und internationalen Industriepartnern zusammen. Förderer sind das Land NRW, der Bund und die EU.

Im Projekt „AutoBin“ (Autonomes Binnenschiff – Simulation und Demonstration von automatisiertem Fahren in der Binnenschifffahrt) wird ein Binnenschiff mit umfangreicher Sensorik und Aktorik ausgerüstet. Eine auf künstlicher Intelligenz basierende Steuerung wird in einem Simulator so weit entwickelt, dass sie das Schiff im Verkehr sicher vom Start zum Ziel steuern kann. Auf Anlernen im Simulator folgt Erprobung und Demonstration der Steuerung mit dem ausgerüsteten Binnenschiff.

In „FernBin“ (Ferngesteuertes, koordiniertes Fahren in der Binnenschifffahrt) werden Methoden zur Fernsteuerung von Binnenschiffen sowie Assistenzsysteme dafür entwickelt. Ein landseitiger Steuerstand wird konzipiert, der über Schnittstellen zum Schiff, Bedienelemente und Benutzungsoberflächen verfügt. Dafür wird nicht nur ein reales Testschiff verwendet, sondern es wird auch ein digitaler Zwilling des Testschiffes entwickelt, der für Funktionstests und Entwicklung sowie zum Training von Schiffsführungspersonal als landseitiger Steuerstand das Fahrverhalten des Testschiffes originalgetreu abbildet.

In diesem Kontext wurde das Versuchs- und Leitungszentrum VeLAbi beim NRW-Verkehrsministerium beantragt und eingerichtet. Der



Dekan: Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm

Simulator mit einem achtmtrigen Durchmesser ist eine 360° -Rundprojektion mit der Nachbildung einer Schiffsbrücke. Er generiert auf seiner ca. 67 m^2 großen Projektionsfläche ein durchgängiges, stereoskopisches 3D-Bild. Neben dieser Projektionsmethode kommen Virtual und Augmented Reality-Brillen zum Einsatz, die eine direkte Interaktion mit der virtuellen Umgebung ermöglichen.

Das FG Energietechnik befasst sich mit drei Forschungsschwerpunkten. Der erste Schwerpunkt ist die Modellierung und Analyse von Energiesystemen, insbesondere der Kraft-Wärme-Kopplung und innovativen Wärmenetzen. Dazu wurden Projekte zur Begleitung der Entwicklung des großen Neubaugebiets Duisburg-Wedau durchgeführt. Der zweite Schwerpunkt



So wird die Einfahrt in den Duisburger Hafen im Binnenschiffsimulator aussehen.

© Foto: Daniel Schumann

sind wissenschaftlichen Analysen zum Einsatz von Wasserstoff, z.B. die Hochdruckspeicherung unter Berücksichtigung des realen Gasverhaltens oder auch die Wasserstoffspeicherung in Form von Ammoniak. Der dritte Schwerpunkt ist die Entwicklung elektrochemischer Energiewandler, und zwar Brennstoffzellen und neue Batterietechnologien mit den Kooperationspartnern Grillo und Varta Microbattery.

Das FG Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik (LUAT) forscht an zukünftigen Energieversorgungssystemen und Anlagen, mit denen, auf erneuerbaren Energieträgern basierend, flexibel Strom, Wärme und Nutzstoffe (Kraftstoffe oder Grundchemikalien) bereitgestellt werden. Im vom Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) geförderten Projekt „Bicarbo-2Fuel“ kooperiert das LUAT mit der Mitsubishi Power Europe GmbH. Ziel ist, ein energieeffizientes Verfahren der CO₂-Abtrennung und Umsetzung zu Methan und Methanol zu demonstrieren. Dabei entsteht am LUAT eine Anlage im

Technikumsmaßstab einschließlich aller erforderlichen Verfahrensschritte im Absorptions/Desorptionsprozess. Parallel werden im Labor thermodynamische und reaktionskinetische Daten erfasst, um die gezielte Katalysatoren- und Verfahrensoptimierung und Modellsimulationen zu ermöglichen.

Das FG Werkstofftechnik erforscht seit 2020 zusammen mit Prof. Alexander Hartmaier vom Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation (ICAMS) der Ruhr-Universität Bochum die Verformungs- und Schädigungsmechanismen in austenitischem Stahl bei überlagerter Druck- und Torsionsbelastung. In dieser DFG-geförderten Kooperation wird hochauflösende Elektronenmikroskopie eingesetzt, um die Schädigung auf mikrostruktureller Ebene zu klären. Diese Erkenntnisse fließen in mikromechanische Modelle ein, die die Vorhersagbarkeit des Verhaltens austenitischer Stähle unter komplexer Beanspruchung deutlich verbessern.

Preise und Auszeichnungen

Kaum an der UDE, wurde Prof. Doris Segets 2020 in die Junge Akademie der BerlinBrandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina aufgenommen. Prof. Burak Atakan wurde 2020 zum „Fellow of The Combustion Institute“ ernannt.

Mehrere Doktorand*innen der Abteilung wurden für ihre hervorragenden Dissertation ausgezeichnet:

- Dr. Dennis Roskosch mit dem MegaWATT-Preis 2019
- Dr.-Ing. Andreas Peters mit dem Georg-Weinblum-Preis 2020
- Dr.-Ing. Marcel Richter und Dr.-Ing. Florian Möllenbruck mit dem VGB Innovation Award 2019 bzw. 2020.

Aber auch die kürzeren Formen der Wissenschaftskommunikation auf Fachtagungen wurden prämiert. Es erhielten

- Sebastian Grimm den Preis für das beste Poster bei der Euro-CVD 2019 in Luxemburg
- Florian Möllenbruck den Werner von Boie-Preis des Kraftwerkstechnischen Kolloquiums 2019 in Dresden
- Jonas Ambrosy und Kooautor*innen den Posterpreis des Jahrestreffens der ProcessNet-Fachgruppen Fluidverfahrenstechnik, Extraktion und Adsorption 2020 in Berchtesgaden
- Christian Mauer und Koautor*innen den Posterpreis der ProcessNet-Jahrestagung 2020 in Aachen
- Qi Deng und Koautoren den Student Paper Award der IEEE Conference on Cognitive and Computational Aspects of Situation Management 2020, online durchgeführt von der University of Victoria (BC, Kanada)
- Roland Boumann und Koautor*innen den Best Research Paper Award des 6th International Symposium on Robotics and Mechatronics 2020 in Taipei (Taiwan).

Kooperationen und Internationales

Im April 2020 wurde Prof. Dieter Schramm vom FG Mechatronik Gastprofessor an der Technischen Universität Dalian (DUT, China). Dr.-Ing. Frederic Kracht aus der Mechatronik ist dort Gastwissenschaftler. Diese

Kooperation untersucht die fahrdynamische und umgebungsabhängige Beanspruchung von Brennstoffzellenfahrzeugen und entwickelt eine auf digitalen Zwillingen basierenden Plattform für die Auslegung von Fahrzeugen und Fahrsimulatoren.

Die Mitglieder der Abteilung sind aktiv in ihren wissenschaftlichen Fachgemeinschaften und organisieren wichtige Konferenzen. 2019 fand das VDI/ProcessNet-Thermodynamik-Kolloquium mit mehr als 200 Teilnehmer*innen an der UDE statt, an dem insbesondere der wissenschaftliche Nachwuchs der deutschsprachigen Fachgebiete Thermodynamik über ihre Forschungen berichtet. Mittlerweile zum 11. Mal organisierte das FG ABWL & Internationales Automobilmanagement 2019 das „Wissenschaftsforum Mobilität“. Das Forum ist so stark gewachsen, dass die 400 Teilnehmer*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik statt an der Uni im City Palais Duisburg die über 80 Beiträge diskutierten. Erstmals gab es dazu in der Innenstadt eine Ausstellung neuer Mobilität für interessierte Bürger*innen. Das FG ISMT richtete zwei internationalen Konferenzen aus, die „Autonomous Inland and Short Sea Shipping Conference 2019“ und den „14. OpenFOAM Workshop“.

In einem multidisziplinären Konsortium aus Sozial-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften gehen Forscher*innen der Universitätsallianz (UA) Ruhr der Frage nach, wie die Mobilität im Ruhrgebiet nachhaltig gestaltet werden kann. Das vom Verkehrsministerium des Landes NRW über drei Jahre mit 2,4 Mio. Euro geförderte Projekt „InnaMoRuhr“ hat das Ziel, die vier Standorte der UA Ruhr ohne zusätzliche Emissionen verkehrstechnisch besser miteinander zu vernetzen und so das Mobilitätsverhalten der Studierenden und Beschäftigten nachhaltig zu verändern. Aus unserer Fakultät ist das FG ABWL & Internationales Automobilmanagement beteiligt.

Eine wichtige Kooperation des FG Energietechnik ist das Virtuelle Institut KWK.NRW. Hier arbeiten das Gas-Wärme-Institut Essen e.V., das ZBT und mehrere Fachgebiete der UDE daran, die in NRW vorhandenen Kompetenzen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zu bündeln. Eine Vielzahl von weiteren universitären Einrichtungen, Verbänden und Unternehmen unterstützt das virtuelle Institut als assoziierte Partner.



Professor*innen

Prof. Dr. Burak Atakan	Prof. Dr.-Ing. Axel Hunger
Prof. Dr. rer. nat. Gerd Bacher	Prof. Dr.-Ing. Peter Jung
Prof. Dr.-Ing. Jan Balzer	Prof. Dr. Sebastian Kaiser
Prof. Dr. Dieter Bathen	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kaiser
Prof. Dr.-Ing. Niels Benson	Prof. Dr. Tina Kasper
Prof. Dr. Carolin Birk	Prof. Dr. Andrés George Kecskeméthy
Prof. Dr. Joachim Bluhm	Prof. Dr. Andreas Markus Kempf
Prof. Dr. Daniel Bodemer	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchartz
Prof. Dr. Matthias Alexander Brand	Prof. Dr.-Ing. Rainer Kokozinski
Prof. Dr. Dieter Brillert	Prof. Dr. Wojciech Grzegorz Kowalczyk
Prof. Dr. Oliver Bernd Büttner	Prof. Dr.-Ing. Frank Einar Kruis
Prof. Dr. Mohamed Amine Chatti	Prof. Dr. Nicole Claudia Krämer-Mertens
Prof. Dr.-Ing. Andreas Czulwik	Prof. Dr. Jens Harald Krüger
Prof. Dr. Rüdiger Deike	Prof. Dr. Barbara König
Prof. Dr. Johannes-Martin Denecke	Prof. Dr. Martin Lang
Prof. Dr.-Ing. Bettina Detmann	Prof. Dr. Frank Lobeck
Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding	Prof. Dr. Doru Constantin Lupascu
Prof. Dr. Ferdinand Walter Dudenhöffer	Prof. Dr. Alexander Neithardt Malkwitz
Prof. Dr. Ellen Enkel	Prof. Dr. Maic Oliver Masuch
Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni	Prof. Dr. Jochen Menkenhagen
Prof. Dr. Dina Fattakhova-Rohlfing	Prof. Dr. Kahdijeh Mohri
Prof. Dr. Stefan Fletcher	Prof. Dr. rer. nat. Franziska Muckel
Prof. Dr. Norbert Fuhr	Prof. Dr.-Ing. Arun Nagarajah
Prof. Dr. Jutta Geldermann	Prof. Dr. André Niemann
Prof. Dr. Johannes Gottschling	Prof. Dr. Bernd Noche
Prof. Dr. rer. nat. Anton Franz Grabmaier	Prof. Dr. Stefan Panglisch
Prof. Dr. Klaus Görner	Prof. Dr. Josef Pauli
Prof. Dr. Wilhelm Heinrichs	Prof. Dr. Eugen Perau
Prof. Dr. Angelika Heinzel	Prof. Dr. Heike Proff
Prof. Dr. Maritta Heisel	Prof. Dr. Gregor Alexander Schiele
Prof. Dr. Holger Hirsch	Prof. Dr. Reinhard Schiffers

Prof. Dr. rer. nat. Roland Schmechel
Prof. Dr. Frank Schmidt
Prof. Dr. Martina Schnellenbach-Held
Prof. Dr. Dieter Schramm
Prof. Dr. Jörg Schröder
Prof. Dr. Christof Werner Schulz
Prof. Dr.-Ing. Doris Segets
Prof. Dr.-Ing. Karsten Seidl
Prof. Dr.-Ing. Klaus Solbach
Prof. Dr. Stefan Uwe Stieglitz
Prof. Dr. Natalie Stranghöner
Prof. Dr.-Ing. Andreas Stöhr
Prof. Dr. Dirk Söffker
Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts
Prof. Dr. Holger Vogt
Prof. Dr. Janis Voigtländer
Prof. Nils Weimann, Ph. D.
Prof. Dr. Torben Weis
Prof. Dr. Renuat Widmann
Prof. Dr.-Ing. Hans-Ingolf Willms
Prof. Dr. Markus Winterer
Prof. Dr. Gerd Witt
Prof. Dr. Dirk Wittowsky
Prof. Dr. Andreas Wömpener
Prof. Dr.-Ing. Torsten Zesch
Prof. Dr. Jürgen Ernst Ziegler
Prof. Dr. Ould Abdallahi el Moctar
Prof. Dr.-Ing. Stefan van Waasen

Transfer und Nachhaltigkeit

Drei Mitarbeiter des FG ABWL & Internationales Automobilmanagement, Dr. Florian Knobbe, Stefan Sommer und Gregor Szybisty, möchten smarte, kabellose Ladesysteme anbieten. Sie gründeten dazu das Unternehmen „gapcharge“ und gewannen damit nationale und internationale Startup Wettbewerbe. Seit Mail 2020 gibt es ein Prototyp-Ladesystem mit ersten digitalen Zusatzfunktionen. Im August 2020 wurde gapcharge in das High-Tech.NRW Accelerator-Programm

aufgenommen. Der Start der Serienfertigung ist für 2021 geplant. Auch aus dem FG Energietechnik hat eine erste Ausgründung erfolgreich die Arbeit aufgenommen, die Lagom Energy GmbH, die Energiesystemanalysen anbietet.

Das FG Strömungsmaschinen setzt sich für einen produktiven und zukunftsweisenden Austausch und Wissenstransfer zwischen Industrie und Forschung ein. Mit CoRE (Center of Rotating Equipment) errichtete die UDE zusammen mit der Siemens Energy ein weltweit einzigartiges

Forschungs-, Ausbildungs- und Trainingscenter für Strömungsmaschinen. Die Kooperation steigert den Transfer und Austausch zwischen Theorie, Praxis und Industrie auf dem Gebiet der Strömungsmaschinen, in dem Deutschland global Alleinstellungsmerkmale besitzt.

Die Arbeit an Industrienormen ist oft wirtschaftlich-technisch zukunftsweisend. Prof. Doris Segets vom FG Reaktive Fluide koordiniert das BMWi-Projekt „NoRu“ zur Normung der Charakterisierung von Rußen für Brennstoffzellen und Batterien. Hier werden die Grundlagen für eine DIN/ISO-Norm für Kohlenstoffmaterialien für Batterien und Brennstoffzellen entwickelt. Mit im Konsortium sind das FG Energietechnik, das ZBT und die Berliner LUM GmbH.

Perspektiven

Wegen der engen Verknüpfung energietechnischer und ökonomischer Fragen liegt eine enge Zusammenarbeit der entsprechend orientierten Fachgebiete nahe. Eine aussichtsreiche konkrete Zukunftsperspektive zeichnet sich im Bereich der Funktionsmaterialien ab, und zwar in einem von den Professor*innen Christof Schulz, Jutta Geldermann und Angelika Heinzel mit Partner*innen der Ruhr-Universität Bochum und dem ZBT initiierten Vorhaben in der Zukunftscluster-Initiative des BMBF. Mit dem Projektvorschlag „WISDOM4E – Wissensbasiertes Design komplexer Materialien und Systeme für nachhaltige elektrochemische Energiespeicherung und -wandlung“ ist das Konsortium in einem für die UDE und die UA Ruhr strategisch wichtigen Themenfeld in die Endausscheidung gekommen. Es wurde mit 500.000 Euro zur Erstellung eines Vollartrags gefördert. Die finale Auswahl steht 2021 an, es winkt eine Förderung von bis zu 9 Jahren mit bis zu 5 Mio. Euro pro Jahr.

Regelungstechnik und Automatisierung, speziell jedoch Fehlererkennung, Schadendiagnose, und Prognosen zum Verhalten technischer Systeme sind Schwerpunkte der Fachgebiete der Professoren Steven Ding (EIT) und Dirk Söffker (MBVT). Daher lag es nahe, die Forschungsschwerpunkte der beiden Lehrstühle auch in einem Studienprogramm abzubilden. Hierzu wurde der neue Studiengang „Automation and Safety“ mit den Profilen „Automation Control Engineering“ und „Safe Systems“ etabliert.

Die Automatisierung des Verkehrs auf Wasserstraßen birgt ein großes Potenzial. Die Akzeptanz des automatisierten Fahrens hängt von den damit verbundenen Risiken ab. Maßgabe soll daher eine Erhöhung des Sicherheitsniveaus gegenüber dem nichtautomatisierten Fahren sein. Dies ist das übergeordnete Ziel des beantragten Vorhabens SafeBin. Hier geht es um die Bewertung von Risiken (teil)automatisierter Binnenschiffe im Hinblick auf den Funktionsausfall von Systemen, Gefährdungen durch automatisierte Systeme für Mensch und Umwelt, mögliche Maßnahmen zur Verringerung von Risiken und die Erkennung und Bewältigung von Gefahrensituationen und Fehlerfällen während des Betriebs.

Gegenwärtig verfügt das FG Strömungsmaschinen über einen 4-stufigen Axialverdichter, der zur Erforschung der Nassverdichtung eingesetzt wird. Der Lehrstuhl hat gerade die Bewilligung für eine Ausrüstung von ca. 1 Mio. Euro erhalten, mit der die Umgebungsluft und das eingespritzte Wasser weiter aufbereitet werden können. Somit kann die zukünftige Forschung auf Untersuchungen der Strömung in Axialkompressoren mit Wasserverdampfung bei Eintrittsbedingungen mit Temperaturen bis zu 100°C ausgedehnt werden.

Das FG ISMT wird seine Forschungsarbeiten auf den Gebieten Sloshing, Kavitation und Fluid-Struktur-Wechselwirkung weiter verstärken. Es wurden bereits mehrere Forschungsanträge zu diesen Themen eingereicht. Weiterhin wird in Kürze ein Laserlabor zur experimentellen Untersuchung von Kavitation auf mikroskopischer Ebene in Betrieb genommen.

Elektrotechnik und Informationstechnik

Die Abteilung „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (EIT) widmet sich schwerpunktmäßig den Forschungsbereichen Energietechnik, Medizintechnik, Terahertz-Systeme, sowie der Mikroelektronik und Photonik. Dabei arbeiten die 24 Professor*innen mit dem Duisburger Fraunhofer-Institut Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS), dem Forschungszentrum Jülich, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in Köln sowie der IMST GmbH in Kamp-Lintfort zusammen.



Höhepunkte der Forschung

Zu den erfolgreichsten Aktivitäten der medizintechnischen Forschung gehört im FG Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik (ATE) die Entwicklung einer ultrabreitbandigen, selbstangepassten Hochfrequenzspule für die funktionale 7-Tesla-Magnetresonanztomographie (MRT). Die Spule basiert auf einem Leckwellenansatz und erlaubt die simultane Anregung von Kernresonanzen mehrerer Elemente. Die Ergebnisse wurden zur Publikation in Nature Communications akzeptiert. Das FG Elektronische Bauelemente und Schaltungen (EBS) konnte im vom BMBF geförderten interdisziplinären Graduiertenkolleg „PAnalytics“ eine nichtinvasive, tragbare Sensorik zur Bestimmung des Gemütszustands von Menschen entwickeln. Der Clou des Projektes „DeePPG“ ist die tiefenselektive lichtbasierte Erfassung der Pulstransitzeit des Bluts im Gefäßsystem an einem Messort. Die Pulstransitzeit ist ein Basisparameter der

nichtinvasiven Gemütszustands- und Blutdruckmessung. Im Kontext des Fakultätsschwerpunkts Tailored Materials werden im Projekt „EWALD“ innovative, auf Atomlagenabscheidung gestützte Methoden zur Oberflächenbeschichtung und -strukturierung erforscht, mit denen das Benetzungsverhalten von Flüssigkeiten lokal elektrisch beeinflusst werden kann. Damit können kleinste Flüssigkeitsmengen auf Oberflächen manipuliert werden, z.B. in der Mikro-Labor Diagnostik.

Im Bereich mobiler Funk- und Terahertzsysteme hat das FG Kommunikationstechnik (KT) drahtlose Ad-Hoc-Netze für die Notfallkommunikation entwickelt, sicherheitsrelevante Anwendungen mit drahtloser Schallübertragung digitaler Informationen erforscht und den zugehörigen akustischen Übertragungskanal vermessen. Das FG ATE hat im Rahmen des SFB/TRR 196 „MARIE“ einen roboterisierten sphärischen Antennenmessplatz für Millimeterwellen entwickelt. Dieser weltweit einzigartige Messplatz soll mittelfristig für einen Betrieb bei 500 GHz ausgebaut werden. Dem FG Optoelektronik (OE) gelang die Entwicklung eines Terahertz-Bildgebungssystems, basierend auf photonischen Ansätzen. Dieses System weist das niedrigste Phasenrauschen aller bislang bekannten Frequenzbereichssysteme im Terahertzbereich auf und wurde mit einem IEEE Best Paper Award ausgezeichnet. Weiterhin wurden erstmals Millimeterwellen- und Terahertz-Funksysteme mit einer spektralen Effizienz von etwa 8 bit/s/Hz demonstriert, so dass Übertragungsraten von 100 Gbit/s in einem in den USA bereits lizenzierten Frequenzband erreicht werden konnten. Einen Meilenstein für die zukünftige Anwendung in der Terahertz-Kommunikation stellt die im FG OE entwickelte Terahertz-Strahlsteuerung mit Chipintegrierten Antennenelementen dar.

Im Bereich der Mikro-, Nano- und Optoelektronik wurde das FG Werkstoffe der Elektrotechnik (WET) mit der Berufung von Franziska Muckel um eine Junior-Professur für Elektroenergetische Funktionsmaterialien erweitert. Im Forschungsschwerpunkt Tailored Materials leitet Prof. Einar Kruis vom FG Nanostrukturtechnik (NST) Projekte in der Forschungsgruppe FOR 2284 „Modellbasierte skalierbare Gasphasensynthese komplexer Nanopartikel“ sowie im DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1980

„SpraySyn“. Das FG OE war erfolgreich bei der Einrichtung von TERAOPTICS, einer europäischen Graduiertenschule zum Thema Terahertz-Photonik. Das Zentrum für Halbleitertechnik und Optoelektronik (ZHO) an der UDE koordiniert die europäische Graduiertenschule bis 2023.

Im Bereich der Energietechnik wurde das FG Elektrische Energiesysteme (EES) im Oktober 2019 mit der Berufung von Prof. Hendrik Vennegeerts neu besetzt. Hier wurde zur praxisnahen Simulation zukünftiger Regelungs- und Betriebsführungskonzepte des kontinentaleuropäischen Elektrizitätsversorgungssystems im vom BMWi geförderten Projekt NEXTGRID ein Testlabor für Power-Hardware-in-the-Loop in Betrieb genommen. Große Teile des Systems können dabei in Echtzeit auf einem dafür zugeschnittenen Rechner simuliert werden, über eine Verstärkerschnittstelle werden aber auch maßstabsgetreue Systemkomponenten wie Windenergieanlagen, Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeicher eingebunden. Damit wird der Praxisnachweis ermöglicht, dass die Betriebskonzepte und die am FG entwickelten Regelungen auch bei Latenzen in der Kommunikation und Messfehlern stabil arbeiten. Aktivitäten im Bereich Thermoelektrik werden durch eine engere Zusammenarbeit mit dem DLR in Köln durch eine neu geschaffene Juniorprofessur gestärkt. Zusammen mit der Fakultät für Physik und dem FG NST wurden Konzepte zur Hochtemperaturthermoelektrik im Vergleich zur Thermophotovoltaik auf ihre physikalischen Grenzen hin untersucht. Das vom BMBF geförderte und vom FG Energietransport und -speicherung (ETS) in Kooperation mit einem mittelständischen Unternehmen durchgeführte Projekt EStroS wurde erfolgreich abgeschlossen. Ziel waren die Grundlagen und Realisierung eines Messsystems für die hochgenaue Erfassung großer Ströme (6 kA) mit Frequenzen bis zu 100 kHz. Die Ergebnisse ermöglichen bessere Regelung und Schutz von Hochspannungsgleichstrom-Energieübertragungssystemen.

Im Bereich des Fakultätsschwerpunkts Smart Engineering hat das FG Automatisierungstechnik und komplexe Systeme (AKS) seine Forschung verstärkt auf Cyberphysical Systems mit eingebetteten Smart-Komponenten und verteilten System- und Informationsinfrastrukturen fokussiert. Das FG arbeitet erfolgreich im

Ausgewählte Publikationen

Okanimba Tedah, A., F. Maculewicz, D.E. Wolf, R. Schmechel (2019): Thermoelectrics versus thermophotovoltaics: two approaches to convert heat fluxes into electricity. *J. Phys. D: Appl. Phys.* 52, 275501, doi: 10.1088/1361-6463/ab1833.

Sievert, B., J.T. Svejda, D. Erni, A. Rennings (2020): Spherical mm-Wave/THz Antenna Measurement System. *IEEE Access*. 8, 89680-89691, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2993698.

Atakan, B., S.A. Kaiser, J. Herzler, S. Porras, K. Banke, O. Deutschmann, T. Kasper, M. Fikri, R. Schießl, D. Schröder, C. Rudolph, D. Kaczmarek, H. Gossler, S. Drost, V. Bykov, U. Maas, C. Schulz (2020): Flexible energy conversion and storage via high-temperature gas-phase reactions: The piston engine as a polygeneration reactor. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 133, 110264, doi: 10.1016/j.rser.2020.110264.

Peters, A., O. el Moctar (2020): Numerical assessment of cavitation-induced erosion using a multi-scale Euler-Lagrange method. *Journal of Fluid Mechanics*, 894, A19. doi:10.1017/jfm.2020.273.

Hacks, A.J., S. Schuster, D. Brillert (2019): Stabilizing Effects of Supercritical CO₂ Fluid Properties on Compressor Operation. *International Journal of Turbomachinery, Propulsion and Power* 4(3), doi: 10.3390/ijtpp4030020.

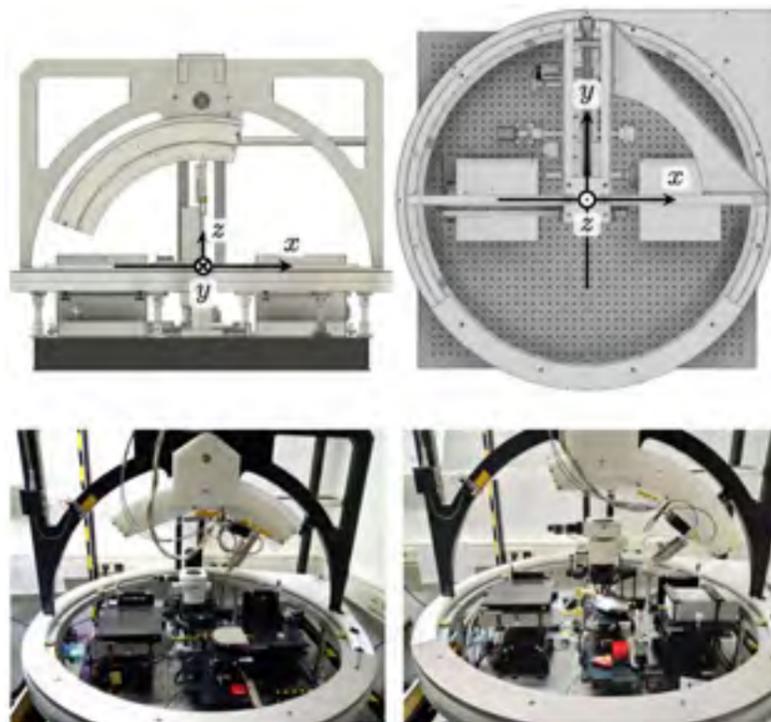
Sajjad, H.M., S. Hanke, S. Güler, H. ul Hassan, A. Fischer, A. Hartmaier (2019): Modelling cyclic behaviour of martensitic steel with J2 plasticity and crystal plasticity. *Materials* 12(11), 1767, doi: 10.3390/ma12111767

Gravenkamp, H., A.A. Saputra, S. Eisenträger (2020): Three-dimensional image-based modeling by combining SBFEM and transfinite element shape functions. *Computational Mechanics*, doi: 10.1007/s00466-020-01884-4

Uhlemann, J., F. Surholt, A. Westerhoff, N. Stranghöner, M. Motevalli, D. Balzani (2020): Saturation of the stress-strain behaviour of architectural fabrics. *Materials and Design* 191 108584, doi: 10.1016/j.matdes.2020.108584.

Schwittmann, L., M. Wander, T. Weis (2019): Domain impersonation is feasible: a study of CA domain validation weaknesses. *4th IEEE European Symposium on Security and Privacy*.

Mirbabaie, M., D. Bunker, S. Stieglitz, J. Marx, C. Ehnis (2020): Social media in times of crisis: Learning from Hurricane Harvey for the coronavirus disease 2019 pandemic response. *Journal of Information Technology* 35, 195-215, doi: 10.1177/0268396220929258.



Sphärischer Antennenmessplatz für Millimeter-Wellen mit Betriebsfrequenzen von 75-330 GHz – technische Zeichnung aus der Konstruktion und Fotos vom Aufbau im Labor

© Foto: FG Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik



Verbundforschungsprojekt „GreenEnergyFirst“ zur Entwicklung neuartiger Konzepte und Methoden für energieoptimierte Smart-Buildings.

Kooperation und Internationales

Die Wissenschaftler*innen der Abteilung EIT arbeiten unmittelbar mit einer Vielzahl von Partnern aus Forschung und Industrie international zusammen. National wie weltweit sind hier die folgenden akademischen und industriellen Partner zu nennen: Rohde & Schwarz, Deutsche Bahn, ESA, II-VI, VODAFONE, Nokia, CORNING, SIKLU, THALES, DAS Photonics und RAL. So werden nicht nur die Photonik-Entwicklungen für 5G im europäischen EUMWP-COST-Netzwerk mit über 50 internationalen Partnern von Duisburg aus koordiniert, sondern auch die erste von der UDE koordinierte Graduiertenschule mit 15 Doktorand*innen zum Thema Terahertz-Photonik. Das ZHO unterstützt gemeinsame Labore mit dem Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenzelektronik in Berlin, der Technischen Universität Darmstadt sowie dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut. Weiterhin bestehen Forschungsk Kooperationen mit der ITMO University in St. Petersburg (Prof.

Stanislav Glybovski), dem Klinikum in Utrecht und der TU Eindhoven.

Preise und Auszeichnungen

- Prof. Steven X. Ding wurde im Forschungsgebiet „Engineering“ als „Highly cited researcher 2019, 2020“ durch Clarivate Analytics ausgezeichnet.
- Der VDE-Promotionspreis 2019 ging an Dr. Franziska Muckel (jetzt Jun.-Prof.) für ihre Dissertation „Magnetisch dotierte Halbleiter-Quantenpunkte aus lösungsmittelbasierter Herstellung: Von der Funktionalität zum Bauelement“.
- Den Innovationspreis 2020 der Sparkasse am Niederrhein bekam Dr. Benjamin Willsch für seine Dissertation „Integration of Physically Unclonable Functions (PUFs) in CMOS“.
- Der IEEE Best Student Paper Award ging an Sebastian Dülme für seinen Beitrag im Rahmen der International Microwave Photonics Conference 2019.
- Prof. Andreas Stöhr wurde als Deutscher Vertreter der International Electrotechnical Commission (IEC) in das technische Komitee für Sendeeinrichtungen in der Radiotelekkommunikation (TC103/WG6) berufen.

Transfer und Nachhaltigkeit

2019 gründete sich die Firma airCode UG aus der Abteilung aus. In diesem Startup entwickeln Marc Hoffmann und die Professoren Niels Benson, Daniel Erni, Thomas Kaiser und Roland Schmechel flexible, druckbare, chiplose RFID-Funktiketten mit Si-Nanopartikel-basierten Schottky-Dioden für Arbeitsfrequenzen im Multi-GHz-Bereich. Ein am FG EBS zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, dem Fachverband der HNO-Ärzt*innen NRW und der Gesellschaft für Elektronik und Design mbH entwickeltes neuartiges Trainingsgerät zur Diagnostikunterstützung und Therapie von vestibulärem Schwindel hat nach mehrjähriger Entwicklungs- und Zertifizierungsphase 2020 seine Medizinproduktezulassung erhalten. Die Entstehungsgeschichte von der ersten Idee bis zur Zulassung des ursprünglich mit vom BMWi geförderten, kopfhörerähnlichen Produkts ist ein gelungenes Beispiel für den erfolgreichen Technik- und Know-how-Transfer.

© Foto: FG Optoelektronik



Mikroskopische 3D-Untersuchung einer fotolithografisch hergestellten Struktur, aufgenommen im Reinraum des Zentrums für Halbleitertechnik und Optoelektronik

Perspektiven

Mit dem gemeinsamen Antrag „smartBeam“ haben sich die beteiligten FG aus der Abteilung EIT erfolgreich an der ForLab-Ausschreibung im Rahmen der Hightech-Strategie des Bundes beteiligt. Das ZHO wird seit Januar 2019 mit 3,9 Mio. Euro Förderung zum deutschlandweit zentralen Forschungslabor für die Strahlformung in der Hochfrequenzlage (THz-Beamsteering) ausgebaut. Parallel dazu erfolgt durch eine Gesamtförderung von 7,5 Mio. Euro von der EU, dem Land NRW sowie der UDE bis 2022 der Aufbau eines neuartigen Terahertz-Integrationszentrums im selben Gebäude. Hierdurch können zukünftig höchstfrequente elektronische und photonische Schaltkreise integriert werden.

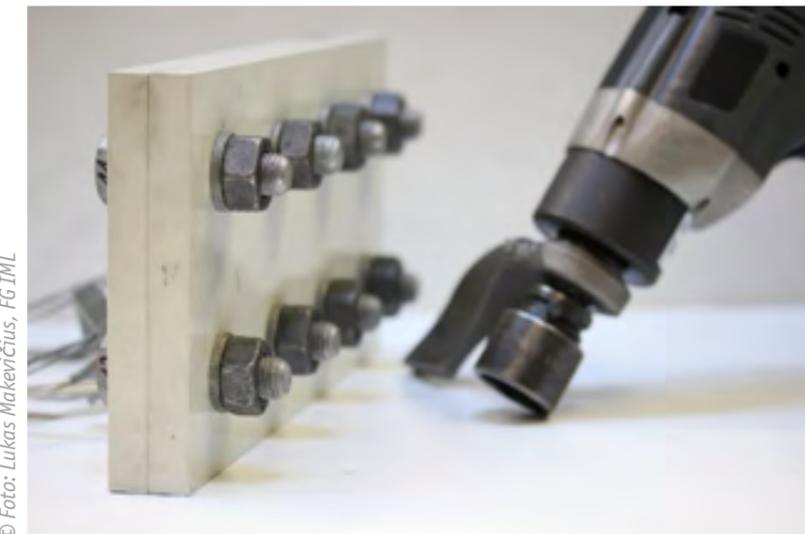
Durch den weiterbewilligten Sonderforschungsbereich/Transregio 196 „MARIE – Mobile Material Characterization and Localization by Electromagnetic Sensing“ ergibt sich für die beteiligten Fachgebiete aus der Abteilung EIT und ihre Kooperationspartner eine langfristige Forschungsperspektive.

Bauwissenschaften

Die Abteilung „Bauwissenschaften“ (BW) beschäftigt sich neben den klassischen Aufgaben mit virtuellen und eisenen Welten. Durch nationale und internationale Projekte konnten zahlreiche Kooperationen gebildet und weiter gefestigt werden. Von der Festigkeit kleiner Stahlschrauben bis zur Struktur des antarktischen Eises bietet das Forschungsportfolio ein großes Spektrum von der direkten Anwendung bis zu den theoretischen Grundlagen molekularer Strukturen.

Höhepunkte der Forschung

Das FG Mechanik koordiniert auch die zweite Förderperiode des DFG Schwerpunktprogramms (SPP) 1748 „Zuverlässige Simulationstechniken in der Festkörpermechanik – Entwicklung nicht konventioneller Diskretisierungsverfahren, mechanische und mathematische Analyse“. Darin ist das FG auch mit zwei Projekten vertreten. Darüber hinaus ist das FG in zwei weiteren SPP vertreten. Im SPP 2013 „Gezielte Nutzung umformtechnisch induzierter Eigenspannungen in metallischen Bauteilen“ forscht das FG zur numerischen Abbildung von Eigenspannungen bei der



© Foto: Lukas Makevičius, FG IML

Pulverbeschichtete Prüfplatten mit Verschraubungen für Setz- und Kriechversuche

Warmmassivumformung. Die computergestützte Modellierung der Schädigungsentwicklung in faserverstärkten Hochleistungsbetonen treibt das FG im Rahmen des SPP 2020 „Zyklische Schädigungsprozesse in Hochleistungsbetonen im Experimental-Virtual-Lab“ voran. Das FG forscht auch in Projekten im SFB TRR 270 an Analysen magnetomechanischer Mesostrukturen von additiv hergestellten Materialien und im SPP 2256 an der Homogenisierung für die Vorhersage komplexer Phänomene mikrostrukturierter Materialien.

Im Rahmen des BMBF-Förderprogramms zur Erforschung kondensierter Materie betreibt das FG Materialwissenschaft seit vier Jahren die Festkörper-Strahllinie der ISOLDE (Isotope mass Separator On-Line) am CERN im Rahmen des Projektes ISOPAC. Hier werden Festkörper mit der nuklearen Sondenmethode PAC (Perturbed $\gamma\gamma$ -Angular Correlation) untersucht. Dafür wurde nun ein neuer Messstand für 1,2 Mio. Euro für magnetisch und elektrisch ordnende Kristalle bewilligt. Die Forschung ist hochrelevant für Datenspeichertechnologien.

Ein Schwerpunkt des FG Metall- und Leichtbau sind textile Membranen im Bau. Das FG kooperierte hier bereits DFG-gefördert mit dem FG Kontinuumsmechanik der Ruhr-Universität Bochum. Nun werden im Nachfolgevorhaben



adaptive numerische Simulationsmethoden entwickelt sowie die Geschichtsabhängigkeit und das Schubsteifigkeitsverhalten von Architekturmembranen erforscht. Ebenfalls von der DFG gefördert wird am FG das mechanische Tragverhalten nachhaltiger ETFE-Folienmaterialien und -strukturen experimentell untersucht. Derzeit werden Versuche auf dem Dach der UDE am Campus Essen vorbereitet, die das langzeitige Bewitterungsverhalten von Membranmaterialien untersuchen.

Das FG Mobilitäts- und Stadtplanung bearbeitet in zwei transdisziplinären Projekten das Themenfeld Stadt und Mobilität. In dem Projekt „Spurwechsel Zollverein“ (Innogy Stiftung) wird erforscht, welche Form von Mobilität Menschen aus welchen Gründen wählen und wie eine sozialgerechte Verkehrswende im Essener Norden nachhaltig angestoßen werden kann. Die Region zwischen Duisburg, Düsseldorf, Wuppertal und dem Rhein-Kreis Neuss verbindet bereits heute zahlreiche Kompetenzen einer kommenden Wasserstoff-Mobilität. In dem Projekt Kompetenzregion Wasserstoff „Düsel.Rhein.Wupper“, der den Landeswettbewerb zur Wasserstoff-Mobilität gewonnen hat, wurde ein Entwicklungsraum für ein ganzheitliches Prognosekonzept zum Thema wasserstoffbasierte Mobilität erarbeitet.

Am FG Massivbau (IfM) bilden die Entwicklung und Optimierung von Hochleistungswerkstoffen und Tragstrukturen wesentliche Forschungsschwerpunkte. Der in Kooperation mit dem DLR entwickelte Hochleistungs-Aerogelbeton (HPAC), ein tragfähiger und gleichzeitig wärmedämmender Leichtbeton, wurde für biegebeanspruchte Bauteile optimiert, indem bewehrte HPAC-Prüfkörper auf ihre Momenten- und Querkrafttragfähigkeit getestet wurden. In einem Verbundforschungsvorhaben mit dem FG Theoretische Physik der Universität Köln wird das Erstarrungsverhalten von Beton unter Schwerelosigkeit untersucht, wozu unter anderem Experimente auf der Internationalen Raumstation (ISS) durchgeführt werden sollen.

Das FG Statik und Dynamik der Flächen-tragwerke entwickelt effiziente Verfahren zur Automatisierung von Diskretisierungs- und Berechnungsabläufen für strukturmechanische und multiphysikalische Fragestellungen. Diese Forschungsarbeiten sind den

Forschungsschwerpunkten „Tailored Materials“ der Fakultät und „Materials Chain“ der UA Ruhr zugeordnet. Die DFG fördert Forschung in Zusammenarbeit mit dem FG Elektrische Messtechnik der Universität Paderborn, in der ein wellenbasiertes Messsystem zur Charakterisierung von stark anisotropen und viskoelastischen Polymeren erarbeitet wird. Ebenfalls DFG-gefördert ist die Entwicklung effizienter Verfahren zur automatischen Netzgenerierung und Simulation von Wellenausbreitungsvorgängen in dreidimensionalen, stark heterogenen Kontinua. Derartige Vorgänge sind bei der Auslegung sicherheitskritischer Infrastruktur und bei wellenbasierten Verfahren zur geologischen Erkundung wichtig.

Den konstruktiven Glasbau und die Bemessung für den Brandfall behandelt das FG Baustatik und Baukonstruktion. Für den Glasbau werden Erweiterungen der DIN 18008 zum Nachweis der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit für punktförmig gelagerte Verglasungen untersucht. Mit steigenden Brandschutzanforderungen wächst auch das Forschungsinteresse in diesem Bereich. Bauteile, die Brandschutzanforderungen unterliegen, müssen experimentell geprüft werden. Es werden genaue Brandmodelle entwickelt, die den Einfluss von z.B. Sprinkleranlagen erfassen. Dadurch können vor allem filigrane Hallenkonstruktionen aus Stahl wirtschaftlicher bemessen werden.

Transfer und Nachhaltigkeit

Die Abteilung BW transferiert ihr Wissen u.a. in Kooperationen mit örtlichen Behörden und gemeinnützigen Einrichtungen. Beim FG Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft wurde ein Kooperationsprojekt mit der Emschergenossenschaft gestartet. Hier werden aus bereits gesammelten Daten Konzepte für künstliche Intelligenz und Machine Learning erarbeitet. Kläranlagen sollen automatisch Gesetzmäßigkeiten erkennen und daraus Problemlösungen und Vorhersagen zum Energiemanagement entwickeln. Für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) betreut das FG Mobilitäts- und Stadtplanung den Forschungsinformationsserver im Themenschwerpunkt integrierte Mobilitätsversorgung in Stadt und Fläche. Seit Mai 2019 ist das FG Metall- und Leichtbau vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) auch

bauaufsichtlich anerkannt als Überwachungsstelle, so dass es jetzt Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ-Stelle), Kennziffer NRW71, nach Landesbauordnung LBO ist.

Preise und Auszeichnungen

- Dr.-Ing. Carina Nisters wurde in die Global Young Faculty aufgenommen.
- Dr. Sarah Zydorczyk wurde für die beste Dissertation der Ingenieurwissenschaften 2019 geehrt.
- Sonja Uebing wurde von der German Association for Computational Mechanics 2019 mit dem Best Poster Award – Second Prize ausgezeichnet.
- Christoph Abraham erhielt 2019 den „Heitkamp Ingenieur- und Kraftwerksbau“-Preis für seine Masterarbeit.
- Lukas Makevicius erhielt 2019 den Publikumspreis der International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE) für seinen Vortrag auf dem 6. Young Engineers Colloquium.
- Der Artikel „Sprödbbruchverhalten hochfester Schrauben großer Abmessungen bei tiefen Temperaturen“ von Prof. Natalie Stranghöner und Koautoren in der Fachzeitschrift STAHLBAU gehört zu den 10 % der am häufigsten heruntergeladenen Veröffentlichungen im Zeitraum 2018 und 2019.

Kooperationen und Internationales

Eines der Highlights internationaler Kooperation und Forschung ist sicher die Teilnahme von Prof. Jörg Schröder, Dr.-Ing. Carina Nisters, Tommy Mielke und Felix Paul (FG Mechanik und FG Materialwissenschaften) an einer Expedition in die Antarktis auf dem südafrikanischen Forschungsschiff Agulhas II. Die Expedition war der Auftakt für die Beantragung von Forschungsprojekten, die im Rahmen einer Kooperation mit der University of Cape Town entstehen. Ziel ist es hier, die mechanischen Eigenschaften des Eises mehrskalig mit den Methoden der Bauingenieur*innen zu untersuchen und zu beschreiben.

Als Gastprofessor war Prof. Jörg Schröder 2019 an der Universität von Kalifornien, Berkeley, tätig. Prof. Carolin Birk kooperiert im

Forschungsprojekt „Computational modelling of multiphysics structural damage“ mit Prof. Ean Tat Ooi an der Federation University in Ballarat, Australien. Das FG Mechanik war maßgeblich beteiligt an der Ausrichtung der internationalen Konferenz „European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering (ECCOMAS) – Modern Finite Element Technologies 2019“.

Perspektiven

Prof. Dirk Wittowsky hat das FG Mobilitäts- und Stadtplanung übernommen. Ein zukünftiger Schwerpunkt wird die Mobilität im urbanen Raum sein.

Ein Antrag über rund 7,3 Mio. Euro für einen neuen massiv parallelen Hochleistungsrechner mit schneller Vernetzung wurde unter der Leitung von Prof. Jörg Schröder in Zusammenarbeit mit den Fakultäten Biologie, Chemie, Ingenieurwissenschaften und Physik im Förderprogramm „Forschungs Großgeräte“ nach Art. 91b GG bei der DFG und dem Land NRW eingereicht.

Wie bereits bei „Internationales“ erwähnt, soll mit der University of Cape Town ein neues zukunftsweisendes Forschungsfeld im Bereich der Meereisforschung im südlichen (antarktischen) Ozean aufgebaut und koordiniert werden. Insbesondere wird nun die Einwerbung eines internationalen Graduiertenkollegs vorangetrieben.

Das FG Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft (Prof. Renatus Widmann) koordiniert die Projektleitung und organisiert die Umsetzung und die fortlaufende Optimierung der Nutzungsmöglichkeiten für den Neubau des FutureWater-Campus. Für das Projekt gibt bereits es eine Förderempfehlung sowie eine Empfehlung für den vorzeitigen Maßnahmenbeginn. Das interdisziplinäre Projekt wird insgesamt vom Zentrum für Wasser und Umwelt (ZWU) koordiniert.

Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft

Die Abteilung „Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft“ (INKO) besteht aus zwei Lehrinhalten, die Computersysteme aus unterschiedlichen Perspektiven und mit verschiedenen Methoden betrachten. In der Informatik steht die Technik im Mittelpunkt der Betrachtung,



während in den Kognitionswissenschaften der Mensch im Zentrum steht. In einer Welt, in der Computer allgegenwärtig werden und sich fast unsichtbar mit der Umgebung vernetzen, ist diese duale Sicht auf Technik und Menschen, die sie nutzen, sehr wichtig. Denn moderne technische Systeme müssen nicht nur korrekt funktionieren, sie müssen auch soziale Akzeptanz erfahren.

Höhepunkte der Forschung

In dem von Prof. Maic Masuch (FG Medieninformatik) geleiteten NRW-Leuchtturmprojekt „VR-RLX – Integriertes Virtual Reality-System zur Reduktion von Angst und Sedativa in der pädiatrischen Radiologie“ wurde ein System entwickelt, um Kindern Stress und Angst bei MRT-Untersuchungen zu ersparen. Das Projekt wird durch EFRE gefördert und die Veröffentlichung der Projektarbeit wurde mit dem CHI Play Mention Award ausgezeichnet.

Die Professor*innen Norbert Fuhr (FG Informationssysteme), Nicole Krämer (FG Sozialpsychologie) und Torsten Zesch (FG Sprachtechnologie) sind am neu bewilligten DFG-Graduiertenkolleg „Wissens- und datenbasierte Personalisierung von Medizin am Point of Care“ (GRK 2535) beteiligt, in dem künstliche Intelligenz und medizinische Entscheidungsunterstützung am Beispiel des

malignen Melanoms untersucht werden sollen. Der Antrag wurde zusammen mit der FH Dortmund und der Medizinischen Fakultät der UDE gestellt.

Die Fakultät hat das Thema Forschungsdatenmanagement aktiv vorangetrieben. Neben der Ausbildung von Doktorand*innen im Kontext des Graduiertenkollegs „User Centred Social Media“* wurden Projekte unter Beteiligung von Prof. Stefan Stieglitz (FG Professionelle Kommunikation in elektronischen Medien) eingeworben. Im BMBF-Projekt UNEKE wurde in Kooperation mit der RWTH Aachen ein kriteriengeleitetes Entscheidungsmodell für den Aufbau von Forschungsdateninfrastrukturen entwickelt. Zudem fördert die DFG das Projekt „sciebo Research Data Services (II)“, das in Kooperation mit der WWU Münster durchgeführt wird.

Außerdem konnte eine Vielzahl an Kooperationsprojekten der EU und des BMBF eingeworben werden. Ende 2019 wurde beispielsweise das Projekt KI-LiveS vom BMBF bewilligt. Dort kooperieren das FG Eingebettete Systeme der Informatik und das FG Verteilte Systeme aus INKO mit der Abteilung MBVT, der Medizinischen Fakultät, der Fakultät Wirtschaftswissenschaften und der TU Dortmund zu Themen der künstlichen Intelligenz (KI). Seit 2019 läuft das

von der VolkswagenStiftung geförderte Projekt IMPACT. Das von Prof. Nicole Krämer geleitete Projekt untersucht in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Psychologie, Informatik, Ethik und Rechtswissenschaft, welche Auswirkungen KI-Anwendungen wie Sprachassistenten auf zwischenmenschliche Kommunikation und Beziehungen haben.

Auch in der Industrieforschung sind Wissenschaftler*innen der Abteilung INKO in großen Projekten tätig. So wurde beispielsweise ein strategisches Abkommen geschlossen, um die Digitalisierung des Evonik-Konzerns wissenschaftlich zu begleiten. Dabei werden vier Projekte der Professor*innen Nicole Krämer, Daniel Bodemer (FG Psychologische Forschungsmethoden – Medienbasierte Wissenskonstruktion), Ulrich Hoppe (FG Kooperative und lernunterstützende Systeme) und Torben Weis (FG Verteilte Systeme) gefördert.

Preise und Auszeichnungen

Prof. Norbert Fuhr wurde zum Mitglied der im Juni 2020 neu gegründeten Academy der Special Interest Group Information Retrieval SIGIR berufen. Die SIGIR Academy ehrt Forscher*innen, die signifikante, kumulative Beiträge zur Entwicklung des Feldes Information Retrieval gezeigt haben.

Kooperationen und Internationales

Unter Leitung von Prof. Stefan Stieglitz wurde das vierjährige Projekt RISE_SMA „Social Media Analytics for Society and Crisis Communication“ im EU-Programm Horizon 2020 eingeworben. In dem Projekt werden Methoden zur Erforschung von Social-Media-Inhalten erweitert und aktuelle Phänomene untersucht. So werden bspw. zu Social Bots und den Auswirkungen von Desinformation in Zeiten von Corona Daten gesammelt und ausgewertet. Hierzu kooperieren Partner der Informatik, Wirtschaftsinformatik und Medienwissenschaft. Beteiligt sind Universitäten, Behörden und Unternehmen aus Deutschland, Norwegen, Niederlande, Brasilien, Indonesien und Australien.

Transfer und Nachhaltigkeit

In Kooperation mit dem Landesamt für Zentrale Polizeiliche Dienste NRW wurde eine

Lösung entwickelt, um Daten sicher in der Cloud zu speichern und dort mit anderen Gruppen und Behörden zu teilen. Die Ergebnisse des unter der Leitung von Prof. Torben Weis durchgeführten SecureCloud Forschungsprojekts wurden mittlerweile an eine Ausgründung der UDE lizenziert, um die Software für den Nutzbetrieb einsatzfähig zu machen. Die Gründung des Start-Ups RheinByteSystems GmbH wurde dabei durch das BMBF Programm EXIST und den Europäischen Sozialfonds gefördert.

Perspektiven

Die DFG richtet Mitte 2021 die transregionale Forschungsgruppe FOR 2974 „Affective and cognitive mechanisms of specific Internetuse disorders“ neu ein. Sprecher ist Prof. Matthias Brand, Leiter des FG Allgemeine Psychologie: Kognition. An fünf Teilprojekten ist die Abteilung INKO beteiligt. Die Forschungsgruppe untersucht die Auswirkungen von Stress auf affektive und kognitive Verarbeitungsprozesse bei Internetnutzungsstörungen.



Der „Pingunauten-Trainer“ ist eine spielerische Virtual Reality App für Kinder zur Vorbereitung auf eine MRT-Untersuchung.

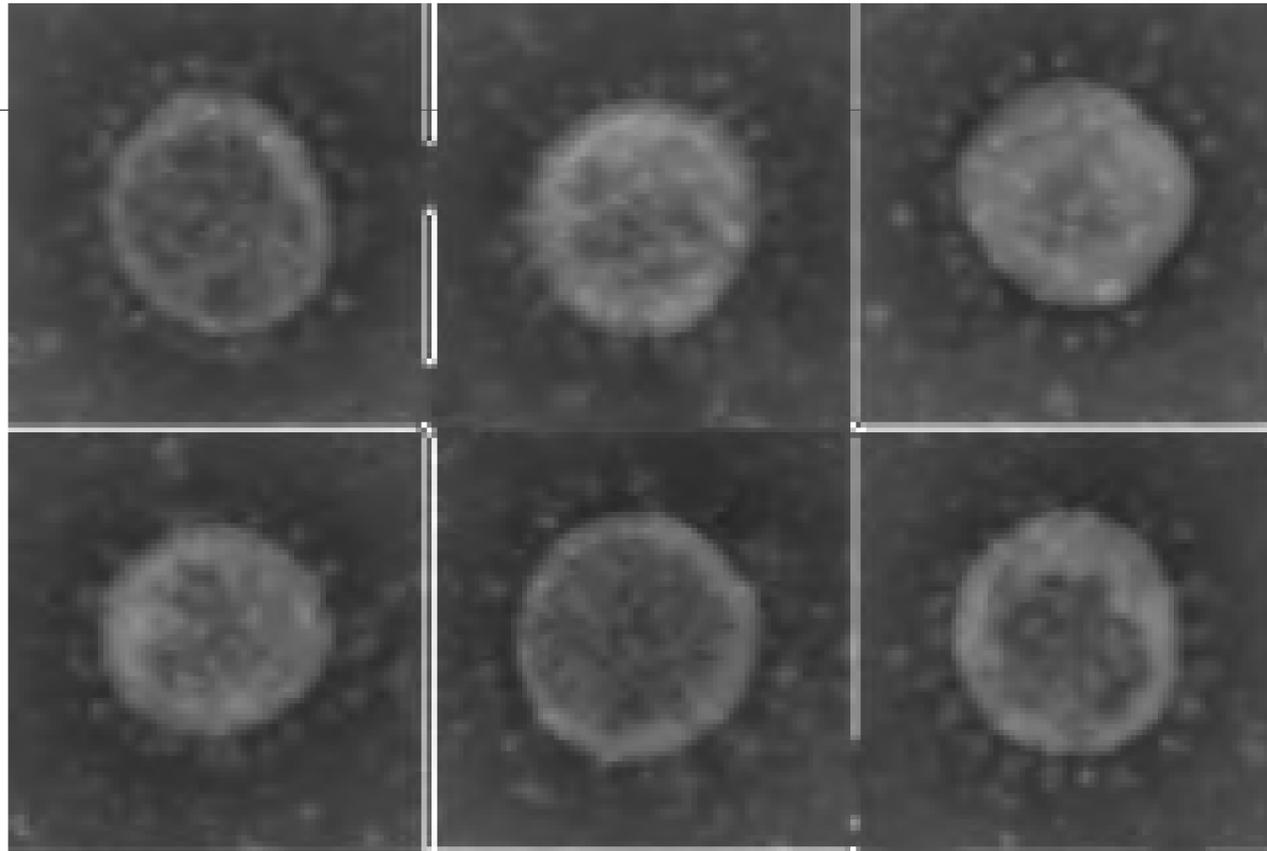
© Foto: FG Medieninformatik/Entertainment Computing

Kontakt

Dekanat Ingenieurwissenschaften

Universität Duisburg-Essen
Forsthausweg 2
47057 Duisburg

☎ +49 203 379-3254
☎ +49 203 379-3052
@ dekanat@iw.uni-due.de
🌐 www.uni-due.de/iw



Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahmen isolierter SARS-CoV-2-Virionen.

COVID-19 ist eine virale Atemwegserkrankung, die durch das neue Coronavirus SARS-CoV-2 verursacht wird. Seit Ende 2019 hat sich das Virus weltweit verbreitet und stellt seitdem ein globales gesundheitliches Problem mit Auswirkungen auf alle Lebensbereiche dar. Die Untersuchung von SARS-CoV-2 mittels hochauflösender Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) liefert wichtige strukturelle Informationen über die Morphologie des Virus und liefert dadurch wertvolle Erkenntnisse bei der Entwicklung von Strategien zur Vorbeugung und Therapie dieser Krankheit.

Quelle: Bernd Walkenfort und Dr. rer. nat. Mike Hasenberg aus der Elektronenmikroskopischen Abteilung (EMU) des Imaging Centers Essen (IMCES) in Kollaboration mit Maren Bormann, Lukas van de Sand, Leonie Schipper und PD Dr. rer. nat. Adalbert Krawczyk aus der Klinik für Infektiologie.

Medizinische Fakultät

Die Medizinische Fakultät beschäftigt 117 Professor*innen sowie mehr als 1.500 Wissenschaftler*innen und bildet insgesamt rund 1.875 Studierende aus. Durch die gemeinsame Ansiedlung von Fakultät und Universitätsklinikum Essen auf einem Campus ist der Idealfall geschaffen, über die enge Verzahnung von Forschung und klinischer Versorgung neue Erkenntnisse ohne Verzögerung nutzbar machen zu können. In der Forschung konzentriert sich die Medizinische Fakultät auf die Schwerpunkte „Herz- und Kreislauferkrankungen“, „Immunologie und Infektiologie“, „Onkologie“, „Translationale Neuro- und Verhaltenswissenschaften“ sowie „Transplantation“. Ihre 33 Kliniken und 28 Institute betreiben Forschung auf höchstem wissenschaftlichem Niveau. Mit ihrer Publikationsleistung nimmt die Medizinische Fakultät in Relation zur Zahl ihrer Professor*innen eine herausragende Position unter den Universitätsklinika des Landes ein.

Im Oktober 2019 lobte der Wissenschaftsrat Essen als einen aufstrebenden universitätsmedizinischen Standort in Nordrhein-Westfalen. Ausdrücklich hob er dabei das große Potenzial und die sehr positive Entwicklung hervor, welche die Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen (UDE) und das Universitätsklinikum Essen (UK Essen) in den vergangenen Jahren gemeinsam genommen haben und betonte den Forschungserfolg des Standortes.

Forschung

25,7 Mio. Euro für die Forschung: DFG fördert zwei Sonderforschungsbereiche/Transregios an der Medizinischen Fakultät

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat Anfang 2020 gleich zwei SFB/TRR-Anträge aus Essen positiv beschieden. „Wir freuen uns außerordentlich über diesen großen Erfolg und sehen ihn als klaren Beleg für unsere Forschungsstärke. Dies bestärkt uns in unserer Strategie, welche auch der Wissenschaftsrat ausdrücklich gelobt hat. Besonders schön ist auch, dass beide Sonderforschungsbereiche von renommierten Wissenschaftlerinnen geleitet werden – auch in der Förderung von Frauen ist Essen besonders stark“, erklärt Prof. Jan Buer, Dekan der Medizinischen Fakultät.

Die Macht der Erwartung: Neuer Sonderforschungsbereich/Transregio an der Medizinischen Fakultät

Im überregionalen SFB/TRR 289 „Treatment Expectation“ unter Leitung der UDE wird der Einfluss der Erwartung auf die Wirksamkeit medizinischer Behandlungen interdisziplinär untersucht. Sprecherin des gemeinsamen Forschungsverbundes mit den Universitäten Hamburg und Marburg ist Prof. Ulrike Bingel von der Medizinischen Fakultät der UDE. Die DFG fördert den SFB für zunächst vier Jahre mit rund 12 Mio. Euro.

Lokale Schilddrüsenhormonwirkung kontrollieren: Neuer Sonderforschungsbereich/Transregio an der Medizinischen Fakultät

Im Fokus des neuen SFB/TRR 296 steht in den nächsten vier Jahren die lokale Kontrolle der Wirkung von Schilddrüsenhormonen. Sprecherin des gemeinsamen Forschungsverbundes mit der Universität zu Lübeck und der Charité – Universitätsmedizin Berlin ist Prof. Dagmar Führer, Direktorin der Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel der Medizinischen Fakultät der UDE am Universitätsklinikum Essen. Die DFG fördert den SFB für zunächst vier Jahre mit 13,7 Mio. Euro.

Neue Forschungsgruppe zum Schlaganfall – DFG fördert Essener Wissenschaftler*innen mit über 1 Mio. Euro

Die DFG richtet die neue Forschungsgruppe zum Schlaganfall FOR 2879 an der

Medizinischen Fakultät der UDE ein. Der neue, vom UK Essen aus geleitete Verbund ist ein Gemeinschaftsprojekt der Universitäten Essen, München, Hamburg und Münster und wird mit rund 4,5 Mio. Euro gefördert. Ziel ist es, bislang unbekannte Zusammenhänge zwischen dem Immunsystem und Schlaganfällen aufzudecken und neue Behandlungsmöglichkeiten zu entwickeln.

DFG fördert Forschung an Autoimmunhepatitis

Die Autoimmunhepatitis ist eine seltene und chronisch verlaufende Erkrankung. Aufgrund einer Fehlregulierung des Immunsystems zerstört es die eigenen Leberzellen und löst so eine Hepatitis, eine Leberentzündung, aus. Die DFG unterstützt das Forschungsvorhaben der Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie zur Entwicklung neuer zellulärer Therapien über zunächst drei Jahre mit rund 340.000 Euro.

DFG fördert Forschung gegen Herzinfarkt

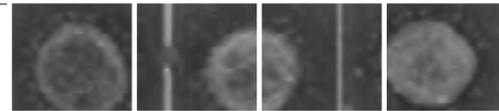
Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert mit 470.000 Euro ein gemeinschaftliches Projekt von PD Dr. Ulrike Hendgen-Cotta und Prof. Tienush Rassaf zur Rolle von exogenem Nitrit in der Protektion myokardialer Mitochondrien im Rahmen des akuten Herzinfarktes.

DFG-geförderte Studie: Welche Rollen spielen Darmbakterien und Immunzellen bei Hirninfarkt?

Unsere Darmflora beeinflusst das Gehirn. Ist sie geschädigt, kann das Krankheiten auslösen, etwa Schlaganfälle. Neurowissenschaftler Dr. Vikramjeet Singh erforscht, wie das Zusammenspiel von Darmbakterien und Immunzellen einen Hirninfarkt beeinflusst. Hierbei schaut sich der Wissenschaftler vor allem die Mikrobenvielfalt im Darm an und sogenannte Neutrophile. Letztere sind für die Erstabwehr von Erregern zuständig. Die DFG fördert Singhs Studie in den kommenden drei Jahren mit 430.000 Euro.

750.000 Euro DFG-Förderung gegen Krebs

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert mit rund 750.000 Euro zwei Studien am UK Essen zum Schwarzen Hautkrebs und zum Lungenkarzinom. Die Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät der UDE entwickeln Algorithmen für bildgebende Verfahren, mit denen



sich der Erfolg von Krebstherapien schneller und präziser überprüfen lässt.

Weltweite Uni-Rangliste: Essener Medizinforschung belegt Spitzenplätze

Die medizinische Forschung der UDE erreicht im renommierten „Best Global Universities“-Ranking des Nachrichtenmagazins „U.S. News & World Report“ erneut Top-Platzierungen – in NRW, bundesweit und international. In der jährlichen Rangliste werden seit mehr als 30 Jahren die wissenschaftlichen Leistungen von knapp 1.500 Universitäten, ihren Fakultäten sowie Kliniken bewertet und die Ergebnisse veröffentlicht.

Die „Onkologie“ landet in der Uni-Rangliste mit Platz 2 in Deutschland, Platz 1 in Nordrhein-Westfalen und Platz 15 weltweit besonders weit oben. Sie zählt zu einem von fünf Forschungsschwerpunkten der medizinischen Fakultät der UDE. Die Forschenden des Schwerpunkts „Herz- und Kreislauferkrankungen“ nehmen unter den nordrhein-westfälischen Universitäten ebenfalls einen ersten Platz ein, werden 4. in Deutschland und 57. weltweit. Auch das Team „Radiologie“ schafft es mit Platz 70 unter die Top 100 in der Welt und verzeichnet mit Nummer 11 deutschlandweit und Nummer 3 in NRW herausragende Platzierungen.

Bessere Therapien gegen Volkskrankheiten: Institut für Transfusionsmedizin erforscht entzündungshemmende extrazelluläre Vesikel

Als Teil des internationalen Forschungsprojektes AutoCRAT entwickelt das Institut für Transfusionsmedizin neue Methoden, um Extrazelluläre Vesikel (EVs) in großen Mengen zu therapeutischen Zwecken einsetzen zu können. Stammzell-EVs gelten als vielversprechend, um in Zukunft weit verbreitete Entzündungskrankheiten wie Arthrose therapieren zu können. Gefördert wird AutoCRAT von der EU für vier Jahre mit 760.000 Euro.

Neuer Ansatz in der Schlaganfallforschung: Signalweg entschlüsseln

Wie sich der Schlaganfall entwickelt, hängt entscheidend von der Thrombo-Inflammation ab. Auslöser dieser Entzündungsreaktion sind miteinander reagierende Blutplättchen und

Immunzellen, die den Infarkt in weiten Bereichen des Gehirns schnell voranschreiten lassen. Mit diesem Zusammenhang befassen sich jetzt Forscher*innen der Medizinischen Fakultäten der UDE und der Universität Münster. Die DFG unterstützt das Projekt mit rund 500.000 Euro.

Verkalkung der Herzkranzgefäße teils vererbbar

Ein interdisziplinäres Forschungsteam der Medizinischen Fakultät der UDE hat nachweisen können, dass nicht nur die Lebensweise für die Verkalkung von Herzkranzgefäßen verantwortlich ist. Auch Gen-Varianten des G-Protein-Signalweges sind es. Für ihre Erkenntnisse analysierten die Forschenden über fünf Jahre 3.108 zufällig ausgewählte Teilnehmende der Heinz Nixdorf Recall Studie. Die Ergebnisse sind im Fachjournal *Atherosclerosis* publiziert.

Quantensprung in der Nierenforschung: Fehlerhafte Filterfunktion erstmals erklärt

Unter Mitwirkung von Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät der UDE ist es einem internationalen Team des Exzellenzclusters Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases (CECAD) in Köln sowie von Instituten aus Boston, Stockholm und Regensburg gelungen, einen neuen Auslöser für Nierenerkrankungen zu finden. Ihre Erkenntnisse helfen, zielgerichtete Therapien schneller zu entwickeln. Über den Durchbruch berichtet jüngst das renommierte Fachmagazin *nature metabolism*.

Gut fürs Gedächtnis: Schilddrüse beeinflusst Gehirnleistung stärker als gedacht

Schilddrüsenhormone fördern unmittelbar die Bildung von Nervenzellen im Lern- und Gedächtniszentrum des Gehirns. Das belegen Forschungen der Medizinischen Fakultät der UDE und der University of Edinburgh erstmals. Die Ergebnisse liefern neue Ansatzpunkte, wie die geistige Leistungsfähigkeit verbessert werden kann. Das renommierte *Stem Cell Reports* berichtet.

Studie zu bösartigem Hautkrebs: Gefundene Abwehrzellen ermöglichen bessere Vorhersage möglicher Therapieerfolge

Das Merkel-Cell-Karzinom ist eine bösartige Form des Hautkrebses, die oft einen gravierenden

Verlauf nimmt. Von der gängigen Therapie profitiert leider nur die Hälfte der Betroffenen. Wissenschaftler des Deutschen Krebskonsortiums (DKTK) an der Medizinischen Fakultät der UDE haben untersucht, wie besser eingeschätzt werden kann, wem eine Immuntherapie helfen könnte. Darüber berichtet *Clinical Cancer Research*.

Hepatitis-B-Viren: Leberzellen nicht wehrlos

Nistet sich das Hepatitis-B-Virus im Körper ein, löst es in bis zu zehn Prozent der Fälle eine chronische Infektion der Leber aus. Offen ist die Frage, wie es der Erreger schafft, das Immunsystem zu überwinden. Vielleicht könnte diese Entdeckung zur Lösung beitragen: Ein Team der Medizinischen Fakultät der UDE hat herausgefunden, wie es dem Immunsystem gelingen kann, das Virus abzuwehren.

Fresszellen gegen Killerzellen: Interaktion im Tumorgewebe erstmals sichtbar

Neutrophile Granulozyten, Fresszellen des Immunsystems bekämpfen Infektionen. Sie stehen allerdings auch im Verdacht, Krebs zu fördern. Ein Forschungsteam der UDE unter der Leitung von Prof. Sven Brandau von der Hals-Nasen-Ohren-Klinik des UK Essen konnte das erstmals im menschlichen Tumorgewebe nachweisen.

Behandlung mit antiviralen Medikamenten – Nieren von Hepatitis-kranken sicher transplantierbar

In Deutschland mangelt es noch immer massiv an Spender*innenorganen. Mediziner*innen untersuchen deshalb, wie man auch bislang nicht verwertbare Organe so aufbereiten kann, dass sie zur Transplantation geeignet sind. Ein interdisziplinäres Team der Medizinischen Fakultät hat untersucht, ob Nieren verstorbener Spender*innen, die das Hepatitis-C-Virus hatten, „gesund“, also Hepatitis-C-negativen Empfänger*innen helfen können.

Kombinationstherapie in Phase III-Studie untersucht: Lebensqualität von Glioblastompatient*innen bleibt mit neuer lebensverlängernder Therapie erhalten

Glioblastome sind schnellwachsende und sehr aggressive Hirntumoren, die durch Operation, Bestrahlung und Zytostatika behandelt werden

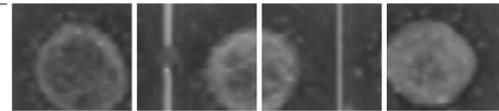


Dekan: Prof. Dr. Jan Buer

müssen. Ein Team von Forscher*innen mehrerer deutscher Universitätskliniken, darunter auch ein Mediziner der Medizinischen Fakultät der UDE, haben sich die Wirksamkeit einer Kombinationstherapie aus zwei Zytostatika genauer angesehen. Weil jede Krebstherapie belastend für Patient*innen ist, hat das Forschungsteam nun genauer analysiert, wie es den Patient*innen nach der Kombinationstherapie geht. Sie kommen in ihrer in *Lancet Oncology* veröffentlichten Studie zu dem Ergebnis, dass sich die Lebensqualität dabei nicht verringert.

Anorexia nervosa nicht nur psychischen Ursprungs – Magersucht kann in den Genen liegen

Anorexia nervosa, besser bekannt als Magersucht, ist eine psychiatrische Erkrankung mit einer der höchsten Sterblichkeitsraten. Im Rahmen einer internationalen Studie unter Beteiligung



Professor*innen

Prof. Dr. Clemens Aigner
 Prof. Dr. Diana Arweiler-Harbeck
 Prof. Dr. Baba Hideo
 Prof. Dr. Thomas Bajanowski
 Prof. Dr. Sebastian Bauer
 Prof. Dr. Agnes Bankflavi
 Prof. Dr. Dr. Nikolaos E. Bechrakis
 Prof. Dr. Jürgen C. Becker
 Prof. Dr. Katrin Anne Becker-Flegler
 Prof. Dr. Ivo Bendix
 Prof. Dr. Sven Benson
 Prof. Dr. Uta Berchner-Pfannschmidt
 Prof. Dr. Marc Moritz Berger
 Prof. Dr. Ulrike Bingel
 Prof. Dr. Sven Brandau
 Prof. Dr. Wolfgang Brandau
 Prof. Dr. Thorsten Brenner
 Prof. Dr. Lorenzo Brualla y Barberá
 Prof. Dr. Jan Buer
 Prof. Dr. Rainer Büscher
 Prof. Dr. Elke Cario
 Prof. Dr. Christel Depienne
 Prof. Dr. Uta Dirksen
 Prof. Dr. Joachim Dissemmond
 Prof. Dr. Ulf Dittmer
 Prof. Dr. Gustav J. Dobos
 Prof. Dr. Dobromir Dobrev
 Prof. Dr. Richard Dodel
 Prof. Dr. Christian Dohna-Schwake
 Prof. Dr. Marcel Dudda
 Prof. Dr. Nicole Dünker
 Prof. Dr. Mark Dzierko
 Prof. Dr. Anja Eckstein
 Prof. Dr. Ute Eisenberger
 Prof. Dr. Sigrid Elsenbruch
 Prof. Dr. Daniel Engel
 Prof. Dr. Harald Raimund Engler
 Prof. Dr. Joachim Fandrey
 Prof. Dr. Ursula Felderhoff-Müser
 Prof. Dr. Anke Claudia Fender
 Prof. Dr. Wolfgang Peter Fendler
 Prof. Dr. Katja Bettina Ferez
 Prof. Dr. Gudrun Fleischhack
 Prof. Dr. Katharina Fleischhauer
 Prof. Dr. Stefanie B. Flohé
 Prof. Dr. Michael Forsting
 Prof. Dr. Dr. Dagmar Führer-Sakel
 Prof. Dr. Anja Gallinat

Prof. Dr. Alexandra Gellhaus
 Prof. Dr. Bernd Glebel
 Prof. Dr. Martin Glas
 Prof. Dr. Rainer Görges
 Prof. Dr. Klaus Georg Griewank
 Prof. Dr. Ruth Grümmer
 Prof. Dr. Anika Grüneboom
 Prof. Dr. Viktor Grünwald
 Prof. Dr. Erich Gulbins
 Prof. Dr. Matthias Gunzer
 Prof. Dr. Boris Hadaschik
 Prof. Dr. Eva Nina Isabel Hadaschik
 Prof. Dr. Tim Hagenacker
 Prof. Dr. Wiebke Hansen
 Prof. Dr. Matthias Hartmann
 Prof. Dr. Johannes Hebebrand
 Prof. Dr. Dirk Hermann
 Prof. Dr. Ken Herrmann
 Prof. Dr. Jochen Heß
 Prof. Dr. Heike Heuer
 Prof. Dr. Dr. Gerd Heusch
 Prof. Dr. Gero Hilken
 Prof. Dr. Anke Hinney
 Prof. Dr. Dagny Natascha Holle-Lee
 Prof. Dr. Peter A. Horn
 Prof. Dr. Bernhard Horsthemke
 Prof. Dr. Peter Hoyer
 Prof. Dr. George Iliakis
 Prof. Dr. Jürgen in der Schmitt
 Prof. Dr. Marcus Jäger
 Prof. Dr. Verena Jendrossek
 Prof. Dr. Dr. Walter Jentzen
 Prof. Dr. Karl-Heinz Jöckel
 Prof. Dr. Frank Kaiser
 Prof. Dr. Markus Kamler
 Prof. Dr. Christina Kasten
 Prof. Dr. Sabine Kasimir-Bauer
 Prof. Dr. Stefan Kasper-Virchow
 Prof. Dr. Max Daniel Kauther
 Prof. Dr. Kathy Keyvani
 Prof. Dr. Rainer Kimmig
 Prof. Dr. Sonja Kinner
 Prof. Dr. Michael Kirsch
 Prof. Dr. Carsten Kirschning
 Prof. Dr. Stephan Klebe
 Prof. Dr. Dr. Jens Kleesiek
 Prof. Dr. Diana Klein
 Prof. Dr. Petra Kleinbongard

Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz
 Prof. Dr. Joachim Klode
 Prof. Dr. Martin Köhrmann
 Prof. Dr. Cornelia Kohlberg-Liedtke
 Prof. Dr. Michael Koldehoff
 Prof. Dr. Katja Köhlebeck
 Prof. Dr. Ilonka Kreitschmann-Andermahr
 Prof. Dr. Andreas Kribben
 Prof. Dr. Ralf Küppers
 Prof. Dr. Mark E. Ladd
 Prof. Dr. Stephan Lang
 Prof. Dr. Karl Sebastian
 Prof. Dr. Christian Markus Lange
 Prof. Dr. Lars Libuda
 Prof. Dr. Monika Lindemann
 Prof. Dr. Dietmar Lohmann
 Prof. Dr. Mengli Lu
 Prof. Dr. Peter Lüdi
 Prof. Dr. Stefan Mattheis
 Prof. Dr. Klaus A. Metz
 Prof. Dr. Eric Metzzen
 Prof. Dr. Folker Meyer
 Prof. Dr. Thomas Minor
 Prof. Dr. Susanne Moebus
 Prof. Dr. Dr. Christopher Mohr
 Prof. Dr. Lars Möller
 Prof. Dr. David G. Norris
 Prof. Dr. Arzu Oezcelik
 Prof. Dr. Lars Pape
 Prof. Dr. Annette Maria Paschen
 Prof. Dr. Andreas Paul
 Prof. Dr. Micaela Poetsch
 Prof. Dr. Christoph Pöttgen
 Prof. Dr. Harald H. Quick
 Prof. Dr. Sven Rahmann
 Prof. Dr. Tienush Rassaf
 Prof. Dr. Peter Michael Rath
 Prof. Dr. Ursula Rauen
 Prof. Dr. H. Christian Reinhardt
 Prof. Dr. Christoph Rischpler
 Prof. Dr. Alexander Rösch
 Prof. Dr. Rudolf Stefan Ross
 Prof. Dr. Alexander Röth
 Prof. Dr. Arjang Ruhparwar
 Prof. Dr. Fuat Hakan Saner
 Prof. Dr. Benedikt Michael Sebastian
 Schaarschmidt
 Prof. Dr. Dirk Schadendorf

Prof. Dr. Ulrike Schara-Schmidt
 Prof. Dr. Michael Schedel
 Prof. Dr. Manfred Schedlowski
 Prof. Dr. Björn Scheffler
 Prof. Dr. Norbert Scherbaum
 Prof. Dr. Hans-Ulrich Schildhaus
 Prof. Dr. Thomas Schlosser
 Prof. Dr. Kurt Werner Schmid
 Prof. Dr. Christoph Schöbel
 Prof. Dr. Alexander Schramm
 Prof. Dr. Martin Schuler
 Prof. Dr. Christin Seifert
 Prof. Dr. Winfried Siffert
 Prof. Dr. Jens Siveke
 Prof. Dr. Georgios Sotiropoulos
 Prof. Dr. Andreas Stang
 Prof. Dr. Ingo Stoffels
 Prof. Dr. Martin Stuschke
 Prof. Dr. Ulrich Sure
 Prof. Dr. Tibor Szarvars
 Prof. Dr. Georg Täger
 Prof. Dr. Christian Taube
 Prof. Dr. Martin Teufel
 Prof. Dr. Dirk Theegarten
 Prof. Dr. Jens Theyson
 Prof. Dr. Matthias Thielmann
 Prof. Dr. Dagmar Timmann-Braun
 Prof. Dr. Beate Timmermann
 Prof. Dr. Matthias Trotzack
 Prof. Dr. Jürgen Treckmann
 Prof. Dr. Mirko Trilling
 Prof. Dr. Selma Ugurel
 Prof. Dr. Lale Umutlu
 Prof. Dr. Cläre von Neubeck
 Prof. Dr. Nils von Neuhoff
 Prof. Dr. Reza Wakili Noduschan
 Prof. Dr. Jürgen Wasem
 Prof. Dr. Frank Weber
 Prof. Dr. Daniel Wendt
 Prof. Dr. Gunther Wennemuth
 Prof. Dr. Astrid Westendorf
 Prof. Dr. Alexander Weymann
 Prof. Dr. Benjamin Wilde
 Prof. Dr. Oliver Witzke
 Prof. Dr. Yuan Zhu

von Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät jetzt aufgezeigt werden, dass die Erkrankung auch genetische Ursachen haben kann. Hierüber berichtet Nature Genetics.

Organtransplantate verbessern: Mit Sauerstoff und langsamer Erwärmung

Wie können auch nicht-optimale Lebertransplantate aufbereitet werden und Menschen ein neues Leben schenken? Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät haben sich die Faktoren und Prozesse angesehen, die Einfluss auf die Qualität der Transplantate und das langfristige Überleben ihrer Empfänger*innen haben. Ihre Erkenntnisse haben sie in zwei aktuellen Publikationen veröffentlicht.

Neue Ansätze gegen Diabetes: CAR-T-Zellen

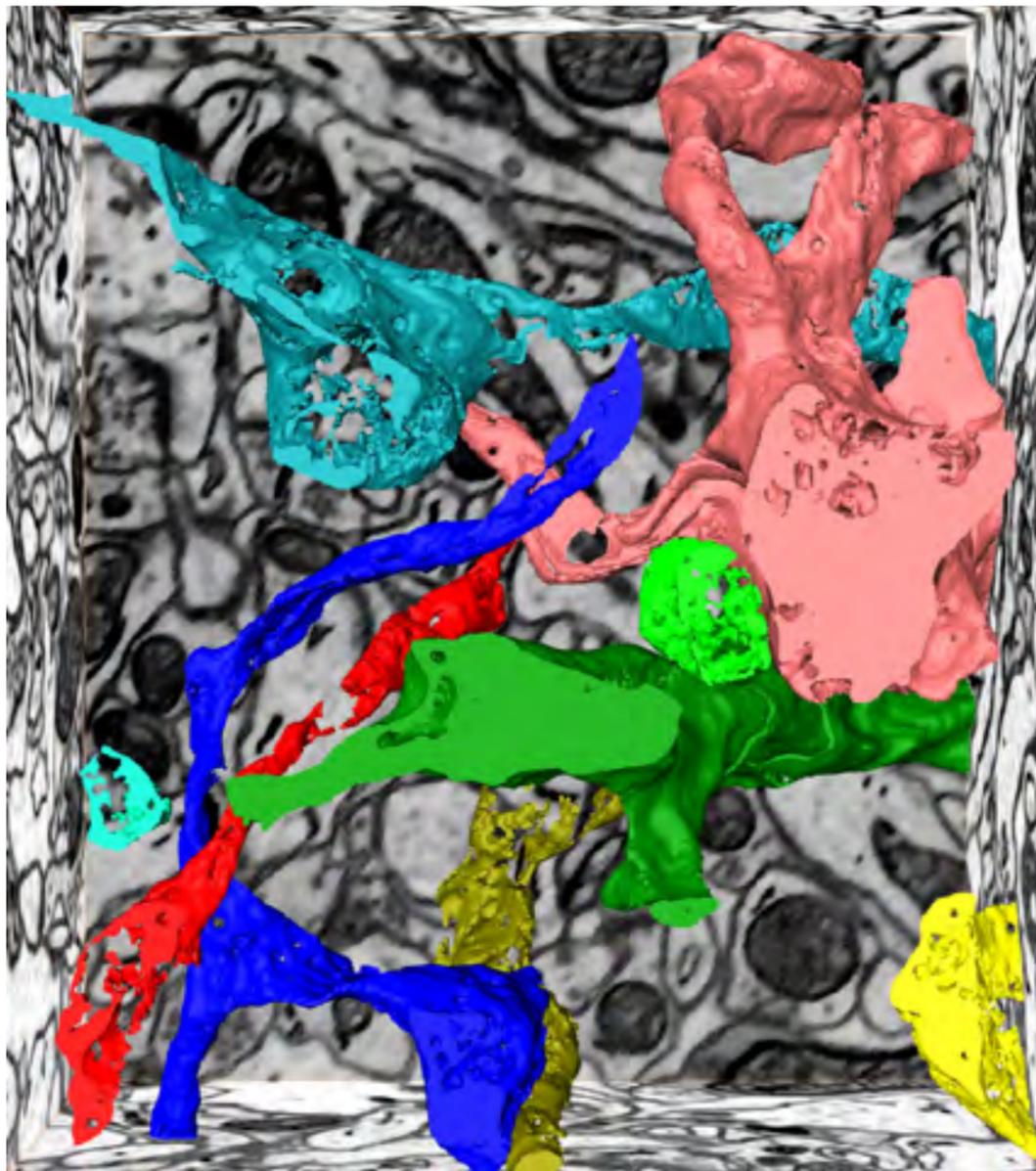
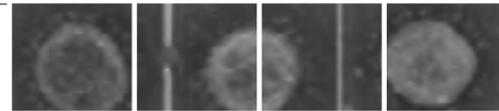
Autoimmunerkrankungen nehmen stetig zu: 300.000 Menschen in Deutschland haben Diabetes Typ 1. Ursache ist ein aus dem Gleichgewicht geratenes Immunsystem: Die insulinproduzierenden Betazellen im Pankreas werden vom eigenen Immunsystem attackiert und getötet. Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät haben nun versucht, diese Balance in Laborexperimenten wiederherzustellen, indem sie künstlich regulatorische CAR-T-Zellen für Typ-1-Diabetes erzeugten.

Krankenhauserkrankungen verhindern: Wachstumsfaktor hemmt natürliche Killerzellen

Patient*innen, die auf der Intensivstation behandelt werden müssen, leiden oft an einer sogenannten „systemischen Entzündung“ und sind besonders anfällig für Krankenhauserkrankungen. Warum das so ist, war bisher völlig unklar. Ein Wissenschaftler*innenteam der Medizinischen Fakultät hat nun eine der Ursachen herausgefunden: die natürlichen Killerzellen des Immunsystems sind beeinträchtigt.

Schlüsselenzym entdeckt – Hemmt Zusammenbruch der Blut-Hirn-Schranke

Nach einem Schlaganfall muss das Gehirn wieder durchblutet werden – das Blutgerinnsel wird entweder durch Medikamente aufgelöst oder mechanisch entfernt. In seltenen Fällen kann die anschließende Wiederdurchblutung (Reperfusion) jedoch dazu führen, dass die



© Foto: UK Essen

3D-Volumenrekonstruktionen synaptischer Strukturen des Neocortex basierend auf tierexperimentellen gewonnenen Versuchsdaten

Um die funktionellen Abläufe des Gehirns zu verstehen, ist es essenziell, seinen ultrastrukturellen Aufbau detailliert zu erfassen. Dieses Vorhaben stellt modernste bildgebende Verfahren, aufgrund der großen Datenmengen und der Komplexität der Zielstrukturen, bis heute vor große Aufgaben, sodass an diesem Teilgebiet der Neurobiologie weltweit eine Vielzahl an biomedizinischen Wissenschaftler*innen forscht. Die Arbeitsgruppe von Prof. Joachim Lübke (Institut für Neurowissenschaften und Medizin INM-10 am Forschungszentrum Jülich GmbH) untersucht hierbei seit vielen Jahren die synaptische Organisation des Neocortex und Hippocampus mittels transmissionselektronenmikroskopischer

Verfahren und quantitativ auswertbaren 3D-Modellen synaptischer Strukturen. In Kollaboration mit der Elektronenmikroskopischen Einheit (EMU) des Imaging Centers Essen, unter Leitung von Dr. Mike Hasenberg, wurde an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen kürzlich die sog. fokussierte Ionenstrahl-Rasterelektronenmikroskopie (FIB-SEM) erfolgreich etabliert. Mit dieser Methode können hochaufgelöste, elektronenmikroskopische Datenstapel von Nagern und seit neuestem auch vom humanen Neocortex angefertigt und 3D Modelle einzelner synaptischer Strukturen (Exemplare sind farblich dargestellt) rekonstruiert und quantifiziert werden. Die Aufnahmen und die Rekonstruktion wurden von Jacqueline Heinen-Weiler (Doktorandin an der Klinik für Kardiologie und Angiologie – CardioScienceLabs in Kooperation mit der EMU) angefertigt.

lebenswichtige Blut-Hirn-Schranke zusammenbricht. Wie es dazu kommen kann, haben Wissenschaftler*innen der Universität Maastricht, der Medizinischen Fakultät der UDE und des UK Essen genauer unter die Lupe genommen.

Neu entdecktes Blutgefäßsystem in Knochen

Ein bisher übersehenes Netzwerk aus feinsten Blutgefäßen, das das Knochenmark direkt mit der Zirkulation der Knochenhaut verbindet, hat eine Gruppe von Wissenschaftler*innen unter der Leitung von Prof. Matthias Gunzer und Dr. Anja Hasenberg vom Institut für Experimentelle Immunologie und Bildgebung der Medizinischen Fakultät der UDE identifiziert. Ihre Ergebnisse wurden in der Zeitschrift Nature Metabolism publiziert.

Forschung zu COVID-19

SARS-CoV-2 – Wissenschaftler*innen in Essen forschen unter Hochdruck

Im Zusammenhang mit SARS-CoV-2 und COVID-19 richten sich völlig zu Recht alle Blicke auf die Forschung. Infektiologie und Immunologie stehen seit Jahren im wissenschaftlichen Fokus der Medizinischen Fakultät der UDE. Selbstverständlich wird seit Frühjahr 2020 auch in Bezug auf das „neue Coronavirus“ unter Hochdruck in Essen geforscht. Bis Ende September wurden rund 70 Anträge zur Corona-Forschung von der Ethik-Kommission bereits positiv beschieden, sodass die Studien sofort anlaufen konnten.

Wichtige wissenschaftliche Achse: Essen und Wuhan forschen gemeinsam an COVID-19

Die Medizinische Fakultät betreibt in Wuhan, China, ein deutsch-chinesisches Labor, das „Wuhan-Essen Joint International Laboratory of Infection and Immunity“, das 2017 von der Uni Duisburg-Essen und der HUST Universität in Wuhan gegründet wurde. Die Zusammenarbeit kann in der aktuellen Virus-Krise dazu beitragen, die Forschung weiter voranzutreiben. Einen großen Vorteil sieht Prof. Ulf Dittmer, Direktor des Instituts für Virologie der Medizinischen Fakultät, in den vielen humanen Proben von virus-infizierten Patient*innen und klinischen

Daten, die die Wuhaner Kolleg*innen zur Verfügung stellen.

Coronaviren: Mundspülungen könnten Übertragungsrisiko senken

SARS-CoV-2-Viren lassen sich mit bestimmten handelsüblichen Mundspülungen inaktivieren. Das zeigten vielversprechende Zellkultur-experimente von sechs Universitäten, an denen auch zwei Wissenschaftler der Medizinischen Fakultät der UDE beteiligt waren: PD Dr. Adalbert Krawczyk aus der Klinik für Infektiologie und Prof. Jörg Steinmann aus dem Institut für Medizinische Mikrobiologie. Eine Überprüfung der Laborergebnisse in klinischen Studien steht allerdings noch aus. Die Arbeiten wurden von der Stiftung Universitätsmedizin Essen und über das Horizon 2020-Programm der EU gefördert.

Neuer Test ermöglicht Untersuchung antiviraler Wirkstoffe und neutralisierender Antikörper gegen SARS-CoV-2

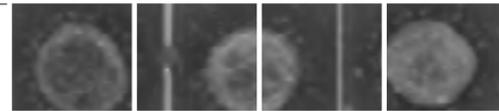
Neutralisationstests für das neuartige Coronavirus sind aufwändig und können nur in speziellen Laboratorien durchgeführt werden. Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät haben ein neues Verfahren entwickelt, welches schneller und günstiger ist und eine breite Anwendung finden kann. Ein Pre-Print der Studie wurde veröffentlicht, um der wissenschaftlichen Community einen raschen Zugang zu der Methode zu ermöglichen.

Das Merkel-Phänomen – Studie zur Bedeutung politischer Kommunikation

Es war ein historischer Auftritt, der wirkte: In ihrer TV-Ansprache im März fand Angela Merkel die richtigen Worte fürs Gemüt. Denn COVID-19 befällt nicht nur die Atemwege, sondern kann auch die Psyche ins Wanken bringen. Klare politische Führung und Kommunikation sind deshalb enorm wichtig. Das zeigt eine Studie der Medizinischen Fakultät der UDE, über die jetzt das renommierte Journal of Public Health berichtet.

Schwere COVID-19-Verläufe früh erkennen

Viele COVID-19-Erkrankungen verlaufen mild. Aber etwa zehn Prozent der Erkrankten



entwickeln eine schwere Lungenentzündung und benötigen intensivmedizinische Versorgung. Um frühzeitig die richtigen Therapien einleiten zu können, ist es wichtig, potentiell gefährdete Patient*innen zu identifizieren. Gemeinsam mit dem Wuhan Union Hospital haben Wissenschaftler*innen des Instituts für Virologie festgestellt, dass die T-Zell-Population ein wichtiger Indikator ist. Diese Studie ist online vorab in The Lancet EBiomedicine erschienen.

Kooperationen und Internationales

Forschungskooperation geschlossen: Neue wissenschaftliche Achse Havanna-Essen

Im kubanischen Havanna wurde ein Kooperationsvertrag zwischen der Medizinischen Universität Havanna, dem CIREN, führendes Neuroforschungsinstitut in Kuba, und der Medizinischen Fakultät der UDE geschlossen. Ziele der Kooperation sind der Austausch von Studierenden und Wissenschaftler*innen und der Aufbau von Forschungskooperationen.

An der Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) in Mexiko Stadt, Mexiko, wurde eine Kooperationsvereinbarung mit der Medizinischen Fakultät der UDE unterzeichnet.

Die Alexander von Humboldt-Stiftung hat Prof. Elke Cario, Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, in den Auswahlausschuss für die Vergabe von Forschungsstipendien mit Wirkung zum Januar 2020 berufen.

Prof. Dagmar Führer-Sakel, Prorektorin für Forschung, wissenschaftlichen Nachwuchs & Wissenstransfer und Direktorin der Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel wurde in die Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen in der klinischen Forschung der DFG berufen.

Prof. Norbert Scherbaum wurde erneut in den Sachverständigenausschuss zu Belangen des Betäubungsmittelgesetzes beim Bundesgesundheitsministerium berufen.

Prof. Verena Jendrossek, Institut für Zellbiologie (Tumorforschung), wurde als Vertreterin der Deutschen Gesellschaft für Biologische Strahlenforschung (DeGBS) in den „Kompetenzverbund Strahlenforschung“ (KVSF), ein

Gremium zur Beratung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), entsandt

Preise und Auszeichnungen

Essener Wissenschaftler*innen auf Liste der Global „Highly Cited Researchers“ 2019

Die Web of Science Group, ein Unternehmen von Clarivate Analytics, identifiziert weltweit diejenigen Forschenden, die mehrere wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht haben und deren Publikationen im jeweiligen Jahr unter dem ersten einem Prozent der veröffentlichten Zitate in ihrem Fachbereich rangieren. Mit Prof. Gerd Heusch (Direktor Institut für Pathophysiologie, Forschungsschwerpunkt Herzinfarkt), Prof. Dirk Schadendorf (Direktor der Klinik für Dermatologie, Forschungsschwerpunkt Hautkrebs) und Antje Sucker (leitende technische Assistentin der Klinik für Dermatologie) sind gleich drei Forschende der Medizinischen Fakultät der UDE auf der Liste vertreten.

Vordenker 2020: Prof. Michael Forsting

Die Initiative Gesundheitswirtschaft, die B. Braun-Stiftung und der Bibliomed-Verlag verleihen den Vordenker Award der Gesundheitswirtschaft. Ausgezeichnet werden Persönlichkeiten, die mit innovativen Ideen und Projekten ein Vorbild für die Verbesserung der Gesundheitsversorgung sind. Vordenker 2020 ist Prof. Michael Forsting. Die Jury hob hervor, dass Prof. Michael Forsting als Direktor der Radiologie und Leiter der IT die Digitalisierung des UK Essen maßgeblich vorantreibt.

PD Dr. Adalbert Krawczyk erhält G.-D.-Baedeker-Preis 2020

Der an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen lehrende und forschende Virologe PD Dr. Adalbert Krawczyk ist mit dem Gottschalk-Diederich-Baedeker-Preis 2020 ausgezeichnet worden. Damit werden seine herausragenden Leistungen am UK Essen zur Erforschung der Entwicklung eines hochwirksamen Antikörpers zur Prävention und Therapie von Herpes-Simplex-Virus-Infektionen gewürdigt.

Ausgewählte Publikationen

Schwerpunkt Herz- und Kreislauferkrankungen

Merz, S.F., S. Korste, L. Bornemann, L. Michel, P. Stock, A. Squire, C. Soun, D.R. Engel, J. Detzer, H. Lörchner, D. M. Hermann, M. Kamler, J. Klode, Ulrike. B. Hendgen-Cotta, T. Rassaf, M. Gunzer, M. Totzeck (2019): Contemporaneous 3D characterization of acute and chronic myocardial I/R injury and response. *Nat Commun.* 10(1):2312. doi: 10.1038/s41467-019-10338-2.

Heusch, G. (2020): Myocardial ischaemia-reperfusion injury and cardioprotection in perspective. *Nat Rev Cardiol* 17(12):773–789. doi: 10.1038/s41569-020-0403-y. *Epub* 2020 Jul 3.

Schwerpunkt Infektiologie und Immunologie

Lang, J., P. Bohn, H. Bhat, H. Jastrow, B. Walkenfort, F. Cansiz, J. Fink, M. Bauer, D. Olszewski, A. Ramos-Nascimento, V. Duhan, S.K. Friedrich, K.A. Becker, A. Krawczyk, M.J. Edwards, A. Burchert, M. Huber, J. Friebus-Kardash, J.R. Göthert, C. Hardt, H.C. Probst, F. Schumacher, K. Köhler, B. Kleuser, E.B. Babychuk, B. Sodeik, J. Seibel, U.F. Greber, P.A. Lang, E. Gulbins, K.S. Lang, J. Lang et al. (2020): Acid ceramidase of macrophages traps herpes simplex virus in multivesicular bodies and protects from severe disease. *Nat Commun.* 11(1):1338.

Grüneboom, A., I. Hawwari, D. Weidner, S. Culemann, S. Müller, S. Henneberg, A. Brenzel, S. Merz, L. Bornemann, K. Zec, M. Wuelling, L. Kling, M. Hasenberg, S. Voortmann, S. Lang, W. Baum, A. Ohs, O. Kraff, H.H. Quick, M. Jäger, S. Landgraeber, M. Dudda, R. Danuser, J.V. Stein, M. Rohde, K. Gelse, A.I. Garbe, A. Adamczyk, A.M. Westendorf, D. Hoffmann, S. Christiansen, D.R. Engel, A. Vortkamp, G. Krönke, M. Herrmann, T. Kamradt, G. Schett, A. Hasenberg, M. Gunzer (2019): A network of trans-cortical capillaries as mainstay for blood circulation in long bones. *Nat Metab.* 1(2), 236–250.

Schwerpunkt Onkologie

Liu, D., B. Schilling, D. Liu, A. Sucker, E. Livingstone, L. Jerby-Amon, L. Zimmer, R. Gutzmer, I. Satzger, C. Loquai, S. Grabbe, N. Vokes, C.A. Margolis, J. Conway, M.X. He, H. Elmarakeby, F. Dietlein, D. Miao, A. Tracy, H. Gogas, S.M. Goldinger, J. Utikal, C.U. Blank, R. Rauschenberg, D. von Bubnoff, A. Krackhardt, B. Weide, S. Haferkamp, F. Kiecker, B. Izar, L. Garraway, A. Regev, K. Flaherty, A. Paschen, E.M. Van Allen, D. Schadendorf (2019): Integrative molecular and clinical modeling of clinical outcomes to PD1 blockade in patients with metastatic melanoma. *Nat Med.* 25(12), 1916–1927.

Schuler, M., B.C. Cho, C.M. Sayehli, A. Navarro, R.A. Soo, H. Richly, P.A. Cassier, D. Tai, N. Penel, L. Nogova, S.H. Park, M. Schostak, P. Gajate, R. Cathomas, P. Rajagopalan, J. Grevel, S. Bender, O. Boix, H. Nogai, M. Ocker, P. Ellinghaus, M. Joerger (2019): Rogaratinib in patients with advanced cancers selected by FGFR mRNA expression: a phase 1 dose-escalation and dose-expansion study. *Lancet Oncol.* 20(10), 1454–1466.

Schwerpunkt Translationale Neuro- und Verhaltenswissenschaften

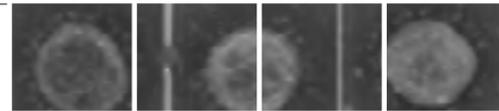
Masuda, T., R. Sankowski, O. Staszewski, C. Böttcher, L. Amann, Sagar, C. Scheiwe, S. Nessler, P. Kunz, G. van Loo, V.A. Coenen, P.C. Reinacher, A. Michel, U. Sure, R. Gold, D. Grün, J. Priller, C. Stadelmann, M. Prinz (2019): Spatial and temporal heterogeneity of mouse and human microglia at single-cell resolution. *Nature* 56, 388–392.

Hagenacker, T., C.D. Wurster, R. Günther, O. Schreiber-Katz, A. Osmanovic, S. Petri, M. Weiler, A. Ziegler, J. Kuttler, J.C. Koch, I. Schneider, G. Wunderlich, N. Schloss, H.C. Lehmann, I. Cordts, M. Deschauer, P. Lingor, C. Kamm, B. Stolte, L. Pietruck, A. Totzeck, K. Kizina, C. Mönninghoff, O. von Velsen, C. Ose, H. Reichmann, M. Forsting, A. Pechmann, J. Kirschner, A.C. Ludolph, A. Hermann, C. Kleinschnitz (2020): Nusinersen in adults with 5q spinal muscular atrophy: a non-interventional, multicentre, observational cohort study. *Lancet Neurol.* 19, 317–325.

Schwerpunkt Transplantation

Minor, T., C. von Horn, A. Gallinat, M. Kath, A. Kribben, J. Treckmann, A. Paul (2020): First-in-man controlled rewarming and normothermic perfusion with cell-free solution of a kidney prior to transplantation, *Am J Transplant.* 20(4): 1192–1195.

Radtke, S., A. Görgens, S. Vitoriano da Conceição Castro, L. Kordelas, A. Königer, J. Dürig, M. Möllmann, P.A. Horn, B. Giebel (2019): Human multipotent hematopoietic progenitor cell expansion is neither supported in endothelial and endothelial/mesenchymal co-cultures nor in NSG mice. *Science Reports.* 9(1): 12914.



Auszeichnung der europäischen Gesellschaft für Kardiologie für Wissenschaftler*innen der Klinik für Kardiologie und Angiologie

Anlässlich der Jahrestagung der europäischen Gesellschaft für Kardiologie haben gleich vier klinische und experimentelle Wissenschaftler*innen aus der Klinik für Kardiologie und Angiologie unter der Leitung von Direktor Prof. Tienush Rassaf eine Förderung erhalten: Dr. Lars Michel, Dr. Raluca Mincu und Dr. Simone Mrotzek wurden mit dem ESC Congress Educational Grant, Sebastian Korste (PhD Student) mit dem ESC Basic Science Travel Award ausgezeichnet.

PD Dr. Felix Nensa erhält „Thieme Management Award 2018“

Als „Senkrechtstarter“ hat die Thieme Fachzeitschrift „kma Klinik Management aktuell“ PD Dr. Felix Nensa von der Universitätsmedizin Essen ausgezeichnet. Er leitet die Arbeitsgruppe für künstliche Intelligenz am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie an der Medizinischen Fakultät der UDE.

Forschungspreis für PD Dr. Diana Klein

Der Verein Lungenfibrose e.V. hat PD Dr. Diana Klein, Nachwuchsgruppenleiterin im Institut für Zellbiologie (Tumorforschung) ausgezeichnet. Gemeinsam mit ihrer Nachwuchsgruppe beschäftigt sich die Wissenschaftlerin unter anderem mit der Radioprotektion von Normalgewebe und hier insbesondere wie eine bestimmte Art von Stammzellen, sogenannte mesenchymale Stammzellen, therapeutisch herangezogen werden können, um entzündliche und fibrotische Gewebeveränderungen zu limitieren.

Transfer und Nachhaltigkeit

Die Einwerbung zusätzlicher Verbundforschungsprojekte unter Essener Leitung, die erfolgreiche Verlängerung bestehender sowie die Beteiligung an neuen und die Einwerbung weiterer Drittmittel – beispielsweise beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) – belegen die ebenso nachhaltige wie zukunftsweisende Entwicklung der Forschung an der Medizinischen Fakultät.

Wissenschaftler*innen der Medizinischen Fakultät sind immer häufiger als Gutachter*innen aktiv und engagieren sich beispielsweise bei der Exzellenzinitiative, als Fachkollegiat*innen der DFG und sind in den Editorial Boards großer Fachzeitschriften.

Darüber hinaus besitzt der Transfer von Forschungsergebnissen in die Öffentlichkeit an der Medizinischen Fakultät einen zunehmend hohen Stellenwert. Die diesbezüglichen Bemühungen bewähren sich und Essen wird zunehmend als forschungsstarker universitätsmedizinischer Standort in Deutschland bei Medien, in der wissenschaftlichen Community sowie in der Öffentlichkeit wahrgenommen.

(Zukunfts-)Perspektiven

Medizinische Fakultät der Uni Duisburg-Essen und Universitätsmedizin Essen gründen Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin (IKIM)

Die Medizinische Fakultät der UDE und die UM Essen haben ein neues Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin gegründet. Mit der Innovations-Initiative sollen die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz in Forschung, Lehre und Krankenversorgung analysiert und genutzt werden. „Die Einrichtung des IKIM stellt für uns eine unverzichtbare Weichenstellung dar. Denn Künstliche Intelligenz wird Wissenschaftler*innen zukünftig immer stärker darin unterstützen, die Entstehung von Erkrankungen zu erforschen und neue Therapieansätze zu entwickeln. Darum statten wir das Institut von Beginn an mit gleich fünf Professuren aus“, sagt Prof. Jan Buer, Dekan der Medizinischen Fakultät der UDE.

Brückeninstitut für Experimentelle Tumorthherapie – Westdeutsches Tumorzentrum (WTZ) geht neue Wege in der Krebsforschung

Das UK Essen und die Medizinische Fakultät der UDE haben gemeinsam das Brückeninstitut für Experimentelle Tumorthherapie (BIT) ins Leben gerufen. Prof. Jens Siveke, Leiter der Abteilung für Translationale Onkologie Solider Tumore des Deutschen Krebskonsortiums (DKTK) am WTZ, leitet dieses als Direktor. Im BIT werden die Aktivitäten v.a. im Bereich

bildgebungsunterstützter Therapieansätze wie Theranostics sowie in der Wirkstoffentwicklung und -testung für innovative und personalisierte Therapien weiter ausgebaut.

Neues Institut erforscht Einfluss von Stadtplanung auf die Gesundheit der Bewohner*innen

Die Medizinische Fakultät der UDE gründete am UK Essen das Institut für Urban Public Health (InUPH). Hier wird systematisch und kooperativ erforscht, welchen Einfluss das städtische Umfeld auf die Gesundheit der Menschen hat und wie es optimal gestaltet werden kann. Die Fritz und Hildegard Berg-Stiftung im Stifterverband fördert die Institutsgründung mit 750.000 Euro über fünf Jahre.

Kontakt

Dekanat der Medizinischen Fakultät

Universität Duisburg-Essen
Hufelandstraße 55
45122 Essen

☎ +49 201 723 4696
☎ +49 201 723 5914
@ medizin-dekanat@uk-essen.de
🌐 www.uni-due.de/med



Das Science Support Centre (SSC) der Universität Duisburg-Essen – Ihr Servicepartner rund um Forschungsförderung, -nachwuchs, -transfer und Gründungen

Universitäre Forschung kann dann besonders erfolgreich, leistungsstark und effizient sein, wenn sie unter Rahmenbedingungen erfolgt, die es den Wissenschaftler*innen erlauben, sich auf ihre eigentlichen Kernkompetenzen und -aufgaben zu konzentrieren. Das bedeutet für uns in der Praxis, die Forschenden durch ein professionelles Forschungsmanagement und umfangreiche Services rund um die Forschung möglichst weitgehend zu begleiten, zu unterstützen und zu entlasten.

Im SSC finden Sie Expertise in folgenden Bereichen:

- Forschungsförderinstrumente und -organisationen
- Antragsberatung und -vorbereitung
- Gremiovorbereitung und -abstimmung
- Erfindungen, Know-how, Patente und Verwertung
- Förderprogramme für Gründungen (z.B. EXIST, Gründungsstipendien)
- Professionelle Betreuung wissenschaftlicher Tagungen und Kongresse
- Nachwuchsförderung, überfachliche Qualifizierung und Karriereperspektiven
- Forschungspublikationen

Kommissarische Leitung:
Dr. Anke Hellwig
Tel. +49 201 183 2941
anke.hellwig@uni-due.de



Impressum

**Herausgegeben vom Rektorat
der Universität Duisburg-Essen**

Verantwortlich

Prof. Dr. Dr. med Dagmar Führer-Sakel, Prorektorin für Forschung,
wissenschaftlichen Nachwuchs & Wissenstransfer

Redaktionsanschrift

Science Support Centre
Universität Duisburg-Essen
45117 Essen
Telefon: +49 201 183 3254
E-Mail: forschungsbericht@uni-due.de

Redaktion

Dr. Barbara Bigge

Layout & Satz

CompuSense Rodeck Berger GbR, Nettetal
www.CompuSense.de

Portraitfotografen

Daniel Schumann
Oliver Heisch (Vorwort)

Druck

UDZ, Druckzentrum der Universität Duisburg-Essen

Im Forschungsbericht der Universität Duisburg-Essen stellen – jährlich alternierend – die Profilschwerpunkte und die Fakultäten die Höhepunkte der Forschung vor.