

2024 / 25



# Wintersemester 2024/25

Sitzungen der Klassen und Veranstaltungen  
der Nordrhein-Westfälischen Akademie der  
Wissenschaften und der Künste

# Übersicht

## Oktober

### **Leo Brandt Veranstaltung 2024**

Mittwoch, 9. Oktober 2024, 17 Uhr

Schwerpunktthema Resilienz mit einem Festvortrag  
von Prof. Dr. Moritz Schularick, Kiel Institut für Weltwirtschaft

### **Klasse für Geisteswissenschaften**

Mittwoch, 16. Oktober 2024

Wissenschaftliche Sitzung, 14:30 Uhr

Cage, Schnebel u.a.: Experimentelle Musik in USA und Deutschland  
Prof. Dr. Matthias Brzoska, Folkwang Universität der Künste Essen

6

## November

### **Klasse für Naturwissenschaften und Medizin**

Mittwoch, 6. November 2024

Wissenschaftliche Sitzung, 15:30 Uhr

Was ist Quantum?  
Prof. Dr. Dieter Meschede, Universität Bonn

8

Pflanzliche Diversität: Entstehung und Schutzmaßnahmen  
Prof. Dr. Sabine Zachgo, Universität Osnabrück

9

### **Klasse für Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften**

Mittwoch, 13. November 2024

Geschäftssitzung (nur für ordentliche Mitglieder der Klasse), 14:30 Uhr

Wissenschaftliche Sitzung, 15:30 Uhr

Katalyse und Kunststoffe für eine Kreislaufwirtschaft  
Prof. Dr. Stefan Mecking, Universität Konstanz

11

Studienabbrüche früh und präzise vorhersagen – und dann?  
Prof. Dr. Kerstin Schneider, Universität Wuppertal

12

2024 / 25

**Klasse für Geisteswissenschaften**

Mittwoch, 20. November 2024

Wissenschaftliche Sitzung, 14:30 Uhr

Pesach-Haggadah: Ein neuer Buchtypus des 13. Jahrhunderts

Katrin Kogman-Appel, Universität Münster

14

**Dezember****Klasse für Naturwissenschaften und Medizin**

Mittwoch, 4. Dezember 2024

Wissenschaftliche Sitzung, 15:30 Uhr

Quantencomputer: Stand der Dinge, Hoffnungen, und Herausforderungen

Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch, Forschungszentrum Jülich

15

Vom regelmäßigen Konsum zur Abhängigkeit –

Mechanismen der Entstehung der Abhängigkeit von Suchtmitteln

Prof. Dr. Norbert Scherbaum, Universitätsklinikum Essen

16

**Klasse für Geisteswissenschaften**

Mittwoch, 11. Dezember 2024

Wissenschaftliche Sitzung, 14:30 Uhr

Der Nahostkonflikt vor internationalen Gerichtshöfen

Prof. Dr. Claus Kress, Universität zu Köln

18

**Februar****Klasse für Naturwissenschaften und Medizin**

Mittwoch, 5. Februar 2025

Geschäftssitzung (nur für ordentliche Mitglieder der Klasse), 14:30 Uhr

Wissenschaftliche Sitzung, 15:30 Uhr

Quantencomputer und MAGIC

Prof. Dr. Christof Wunderlich, Universität Siegen

19

Point-of-Care MRI: Utopie oder Realität

Prof. Dr. Volker Rasche, Universität Ulm

21

**Klasse für Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften**

Mittwoch, 12. Februar 2025

Geschäftssitzung (nur für ordentliche Mitglieder der Klasse), 14:30 Uhr

Wissenschaftliche Sitzung, 15:30 Uhr

Injectable synthetic molecular and colloidal building blocks  
to overcome challenges in tissue engineering

Prof. Dr. Laura De Laporte, RWTH Aachen

23

Der ökologische Fußabdruck von Finanzentscheidungen

Prof. Dr. Hendrik Hakenes, Universität Bonn

25

Lasers, Terahertz light and more

Prof. Dr. Clara Saraceno, Ruhr-Universität Bochum

27

**Klasse für Geisteswissenschaften**

Mittwoch, 19. Februar 2025

Geschäftssitzung (nur für ordentliche Mitglieder der Klasse), 13:30 Uhr

Wissenschaftliche Sitzung, 14:30 Uhr

Aktuelle Forschungen zur spätantiken Historiographie und ein  
Lagebericht zum Akademieprojekt der Kleinen und fragmentarischen  
Historiker der Spätantike.

Prof. Dr. Bruno Bleckmann und Prof. Dr. Markus Stein, beide  
Universität Düsseldorf

29

**März****Klasse für Naturwissenschaften und Medizin**

Mittwoch, 5. März 2025

Geschäftssitzung (nur für ordentliche Mitglieder der Klasse), 14:30 Uhr

Wissenschaftliche Sitzung, 15:30 Uhr

Details zum Vortrag folgen

Prof. Dr. Thomas Lippert, Forschungszentrum Jülich

Misfolding of Biomarkers Indicates Alzheimer's and Parkinson's  
Disease in Early Stages

Prof. Dr. Klaus Gerwert, Ruhr-Uni Bochum

31

**Klasse für Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften**

Mittwoch, 12. März 2025

Wissenschaftliche Sitzung, 14:30 Uhr

Thementag „Digital Twins“

33

**Klasse für Geisteswissenschaften**

Mittwoch, 19. März 2025

Geschäftssitzung (nur für ordentliche Mitglieder der Klasse), 13:30 Uhr

Wissenschaftliche Sitzung, 14:30 Uhr

Das erste Konzil von Nicaea

Zur Aktualität eines 750 Jahre zurückliegenden Ereignisses

Prof. Dr. Karl-Heinz Menke, Universität Bonn

34

## Cage, Schnebel u.a.: Experimentelle Musik in USA und Deutschland

Prof. Dr. Matthias Brzoska, Folkwang Universität der Künste Essen

Der Begriff „experimentelle Musik“ bezeichnet jene zufallsgesteuerten und nicht-werkhaften Kompositionen, mit denen John Cage 1958 bei den Darmstädter Ferienkursen für Neue Musik in die mathematisch geordnete Welt der Serialisten einbrach. Schon 1954 hatte er bei den Donaueschinger Tagen für Neue Musik sein Klavierstück „Music of Changes“ aufführen lassen, das er mittels Zufallsoperationen aus dem chinesischen Orakelbuch Yi Jing komponiert hatte.

In der Folge etablierte sich auch in Deutschland experimentelle Musik als Alternative zur bislang vorherrschenden seriellen Kompositionstechnik. Ihr deutscher Hauptvertreter wurde Dieter Schnebel. Schnebel beschreibt experimentelle Musik als „Komponieren von vokalen und instrumentalen Aktionen“; von daher sind Berührungen zur Aktionskunst, zu Kunstformen wie dem Happening und zur Fluxus-Bewegung der 60er Jahre durchaus konstitutiv. Besondere Bedeutung erlangte die „Anthology“ des New Yorker Komponisten La Monte Young, die erstmals 1960 erschien und verschiedene Stücke von „Aktionsmusik“ verschiedener Komponisten enthielt, darunter „Motor Vehicle Sundown“ von George Brecht, eine Art Ballett für Autos.

Für Dieter Schnebel, der ursprünglich Pfarrer und Religionslehrer war, war die theologische Bedeutung seiner Werke zentral. Dass es sich bei vielen Werken um Kirchenmusik handelt, verdeutlichen schon Werktitel wie dt 31/6, Glossolalie, Missa est, AMN, Dahlemer Messe oder das erst posthum uraufgeführte Luther-Oratorium. Die Kirche bot dann auch einen oft Aufführungsraum für seine Werke.

Auch der pädagogische Nutzen seiner Musik war Schnebel ein besonderes Anliegen. So ist beispielsweise sein Zyklus „Movimento für bewegliche Musiker“ mit Kindern jeglicher Altersgruppe unabhängig von deren instrumentalen Fähigkeiten oder musikalischer Vorbildung aufführbar.

Der Vortrag analysiert einige Hauptwerke der experimentellen Musik anhand von Videomitschnitten aktueller Aufführungen, die der Verfasser in den USA, Deutschland und Österreich erarbeitete.

Prof. Dr. Matthias Brzoska, Deutscher Musikwissenschaftler, geb. 1955, studierte Musikwissenschaft bei Reinhold Brinkmann und Sieghart Döhring in Marburg sowie Romanistik bei Hermann Hofer. Meisterkurse in Komposition bei Hans Peter Haller im Experimentalstudio des SWF sowie bei Stockhausen. 1981–1986 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule der Künste Berlin für Musikwissenschaft und Assistent von Dieter Schnebel für Experimentelle Musik, Meisterkurs bei Nono. 1986 Promotion bei Carl Dahlhaus mit einer Arbeit über Franz Schreker. Anschließend als Stipendiat der DFG Durchführung eines Forschungsprojektes in Paris. 1992 Habilitation an der Universität Bayreuth mit einer Schrift über die Idee des Gesamtkunstwerks in Frankreich. Berufung zum Professor für Musikwissenschaft an der Folkwang Universität der Künste Essen (Lehr- und Forschungsschwerpunkte: Operngeschichte, französische Musik, Musikästhetik in Frankreich und Deutschland, Experimentelle Musik). Mitarbeit an verschiedenen Forschungsunternehmungen und Lexika sowie an theaterpraktischen Projekten. Als Komponist Projekte in Experimenteller Musik (Aufführungen u.a. von Schnebel, Cage, la Monte Young, Nam June Paik). Herausgeber der kritischen Ausgabe von Meyerbeers Oper „Le Prophète“ (Ricordi), Mitherausgeber einer „Geschichte der Musik“ und Herausgeber des Nachdrucks der Schriften von Hector Berlioz (sämtlich bei Laaber). 2014 erhielt er den Orden eines „Officier des Palmes Académiques“ der République Française. 2011 wurde er Programmbeauftragter der Deutsch-Französischen Hochschule (Saarbrücken) für den bundesweit einzigen binationalen dt.-frz. BA- Studiengang „Musikwissenschaft/musique et musicologie“ der Universitäten Folkwang Essen und François Rabelais Tours. 2017 und 2018 war er Gastprofessor an der Shanghai Normal University. 2019 gab er Vorträge an der Stanford University und an der University of North Texas. 2020 war er Gastdozent an der Université de Montréal, Canada. 2023 erhielt er eine Gastprofessur für Komposition und Musikwissenschaft an der University of North Texas in Denton, TX, 2024 folgte eine Gastprofessur für Experimentelle Musik an der Kunst-Universität Graz.

Matthias Brzoska ist seit 2011 ordentliches Mitglied in der Klasse für Geisteswissenschaften der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

## Was ist Quantum?

Prof. Dr. Dieter Meschede, Universität Bonn

Rund um die Welt investieren Staaten und Wirtschaft große Hoffnungen in die Quantentechnologie. Was aber ist „quantum“? Stark verkürzt gesagt zählen dazu alle physikalischen Gesetze, die das Plancksche Wirkungsquantum  $h$  enthalten. Quanteneigenschaften sind schon längst Grundlage der Informationstechnologie oder medizinischer Apparate wie des Magnetresonanztomographen (MRT) (QT1.o). Das aktuelle Interesse wird durch genau die „Quantenüberlagerungszustände“ beflügelt, die der Quantenphysik gleichzeitig ihren etwas geheimnisvollen Anstrich verliehen haben, weil sich Phänomene wie Schrödingers Katze oder die sogenannte Verschränkung unserer Intuition jedenfalls nicht direkt erschließen. Der Vortrag will Wurzeln und Perspektiven dieser Entwicklung beleuchten (QT2.o).

Prof. Dr. Dieter Meschede, geb. 1954, ist Seniorprofessor am Institut für Angewandte Physik der Universität Bonn, nach Stationen an den Universitäten Hannover, Köln, München, der University of Colorado in Boulder und der Yale University. Schwerpunkte seiner experimentellen Forschung bis 2021 waren Grundlagenexperimente zur Quantenphysik mit wenigen Atomen und wenigen Photonen sowie optische und quantenoptische Bauteile z. B. für die Quantentechnologie. Er war wissenschaftlicher Leiter des Physikzentrums in Bad Honnef von 2003 – 2018 und Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 2018 – 2020. Prof. Meschede ist aktives Mitglied wissenschaftlicher Akademien wie der Acatech und der Academia Europaea.

Dieter Meschede ist seit 2023 ordentliches Mitglied in der Klasse für Naturwissenschaften und Medizin der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.



# Pflanzliche Diversität: Entstehung und Schutzmaßnahmen

Prof. Dr. Sabine Zachgo, Universität Osnabrück

Charles Darwin beobachtete die enorme Vielfalt der Blütenpflanzen und wunderte sich bereits, warum die Evolution dieser Pflanzengruppe so erfolgreich war. Wie entstehen morphologische Innovationen und komplexe Pflanzenbaupläne? Vorgestellt werden verschiedene Schlüsselregulatoren und wie diese Transkriptionsfaktoren (TF) zur Diversifizierung der Landpflanzen beigetragen haben. TCP TF regulieren Zellteilungsprozesse und steuern darüber die Entwicklung von abgeleiteten, symmetrischen Blüten, die in Koevolution mit Bestäubern entstanden.

Vor über 450 Mill. Jahren eroberten Süßwasseralgen das Land, ein Schlüsselereignis für die weitere Geschichte unseres Planeten! Nachdem die schützende aquatische Umgebung verlassen war, gelang es den frühen Landpflanzen sich an neuartige Stressfaktoren wie erhöhte Lichtintensitäten, Trockenheit und Temperaturschwankungen anzupassen. TCP TF existieren bereits in basalen Landpflanzen wie den Moosen, die einfach aufgebaut sind und keine Blütenorgane ausbilden. Dies ermöglicht, ursprüngliche, anzestrale Funktionen von TF in der Entwicklung von Moosen und bei Interaktion mit der Umwelt zu untersuchen. Unsere TF Analysen in dem Brunnenlebermoos *Marchantia polymorpha* zeigen die Beteiligung und Bedeutung von Redox-Signalen in Entwicklungs- und Stressprozessen und auch ihren Einfluss auf die TF Aktivitäten.

Wir etablieren als einen neuen Modellorganismus das amphibische Sternlebermoos *Riccia fluitans*, das sich rasch an Trockenstress und auch an Überflutungsstress anpassen kann. Diesen beiden variablen Umweltbedingungen sind unsere (Nutz-) Pflanzen durch den Klimawandel immer häufiger ausgesetzt. Unser Ziel ist zu entschlüsseln, welche molekularen Prozesse zur Entwicklungsplastizität dieses amphibischen Moores und damit zu Umweltadaptionsprozessen beitragen.

Wie kann der derzeitige Verlust von pflanzlicher Biodiversität aufgehalten werden? Zum Schutz der heimischen Wildpflanzenvielfalt werden ex situ und in situ Schutzmaßnahmen vorgestellt. Die Aufgaben, die Botanische Gärten mit ihrer speziellen Expertise übernehmen können und ihre Möglichkeit, Biodiversitätshotspots für übergreifende Flächenschutzmaßnahmen zur Realisierung der 30x30 Ziele zu identifizieren, werden diskutiert.

Prof. Dr. Sabine Zachgo, geboren 1965 in Goslar, studierte in Würzburg Biologie und war als DAAD-Austauschstudentin an der Duke University in North Carolina. Die dort erlernten REM und TEM Methoden hat sie in einer Diplomarbeit bei Prof. Bernhardt Dobberstein am EMBL in Heidelberg für zellbiologische Fragestellungen angewandt. 1990 wurden die ersten Pflanzengene am MPIPZ in Köln kloniert. Die Möglichkeit, molekulare Entwicklungsprozesse nun auch in Pflanzen untersuchen zu können faszinierten, da Pflanzen, anders als Tiere, ein offenes Wachstum haben und sich an unterschiedliche Umweltbedingungen adaptieren können. In ihrer Doktorarbeit am Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung hat sie in der Abteilung von Prof. Saedler homöotische MADS-Box Blütengene charakterisiert und erhielt dafür die Otto Hahn Medaille der MPG. Dies ermöglichte ihr einen Forschungsaufenthalt an der UBC in Vancouver bei Prof. Kunst, wo Sabine Zachgo am Fettsäuremetabolismus in Arabidopsis forschte. Anschließend konnte sie am MPIPZ eine Nachwuchsgruppe aufbauen und wurde über ein Lise Meitner Habilitationsstipendium gefördert.

Sabine Zachgo habilitierte im Fach Botanik an der Universität zu Köln bei Prof. Flüge und nahm 2007 einen Ruf auf eine W3 Professur für Botanik in Osnabrück an. In Köln und Osnabrück war Sabine Zachgo je an einem SFBs beteiligt und ist derzeit in dem DFG SPP MADLand Mitglied des Steuerungskomitees und in der DFG Forschergruppe ICPS. Ihre Forschungsschwerpunkte sind genetische und zelluläre Mechanismen, die zur Entstehung von Landpflanzendiversität und der Adaption an variable Umweltbedingungen beitragen.

2009 hatte Sabine Zachgo den Aufbau der nationalen Saatgutbank für Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL, BMELV) geleitet an dem weitere Botanische Gärten beteiligt sind und 2013 den Aufbau des nationalen Wildpflanzenschutzprojektes WIPs-De (BMU). Zudem war sie zweimal Dekanin des Fachbereiches Biologie/Chemie.

# Katalyse und Kunststoffe für eine Kreislaufwirtschaft

Prof. Dr. Stefan Mecking, Universität Konstanz

Praktisch alle modernen Technologien beinhalten Kunststoffe als eine Schlüsselkomponente. Diese breite Verwendung beruht auf den hervorragenden und vielseitigen Materialeigenschaften, sowie der guten Verarbeitbarkeit und den oft geringen Herstellungskosten.

Bei der Entwicklung der heute meist verwendeten petrochemisch erzeugten Kunststoffe spielten deren Rezyklierbarkeit und das Verhalten von unsachgemäß entsorgten Abfällen in der Umwelt noch keine Rolle. So bestehen Polyolefine und andere vielverwendete Kunststoffe aus chemisch inerten Kohlenwasserstoffketten. Ein chemisches Rezyklieren ist daher energieintensiv und ineffizient, und in der Umwelt können Verunreinigungen über viele Jahrzehnte bestehen bleiben.

Diese Beschränkungen können durch den Einbau von Sollbruchstellen bereits während der Erzeugung von Kunststoffen überwunden werden. Neue chemische und enzymatische katalytische Verfahren sind dabei wie auch beim späteren Rezyklieren essentiell. Dieses betrifft auch die Erschließung nachhaltiger nicht-fossiler Rohstoffquellen und von Abfallströmen.

Prof. Dr. Stefan Mecking studierte an der RWTH Aachen Chemie und promovierte 1994 am Institut für Technische Chemie unter der Anleitung von Wilhelm Keim mit einer Arbeit zu katalytischen Carbonylierungen. Er forschte als Feodor-Lynen-Stipendiat mit Maurice Brookhart an der University of North Carolina in Chapel Hill. Im Anschluss trat er in die Hoechst AG ein und war zwei Jahre in Frankfurt in der Zentralforschung tätig. An der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg baute er sodann seine Arbeitsgruppe auf, und habilitierte sich dort. Seit 2004 hat er den Lehrstuhl für Chemische Materialwissenschaft an der Universität Konstanz inne. Seine Arbeiten wurden unter anderem mit der Otto Roelen Medaille und dem BASF Catalysis Award ausgezeichnet, und er wurde 2019 als Visiting Fellow am Trinity College in Oxford gewählt. Seine Arbeiten zu katalytischen Methoden für die Erzeugung abbaubarer Polyolefine werden durch einen ERC Advanced Grant unterstützt.

## Studienabbrüche früh und präzise vorhersagen – und dann?

Prof. Dr. Kerstin Schneider, Bergische Universität Wuppertal

Studienabbrüche sind mit erheblichen Kosten für Studierende, Hochschulen und die Gesellschaft verbunden. Ein Studienabbruch kann als Fehlinvestition sowie als persönliches Scheitern interpretiert werden. Daher entwickeln Hochschulen verstärkt Maßnahmen, um Studienabbrüche zu verhindern oder zu beschleunigen. Da bekannt ist, dass das erste Studienjahr einen besonderen Einfluss auf den akademischen Werdegang hat, sollte die Abbruchneigung früh erkannt werden, um Studierenden effektive und effiziente Unterstützung anbieten zu können. Die internationale Literatur findet jedoch häufig nur geringe Effekte von Unterstützungsmaßnahmen und effektive Interventionen wie Mentoring-Programme sind teuer. Zudem muss die Übertragbarkeit der Ergebnisse internationaler Studien auf den deutschen Hochschulkontext überprüft werden.

Die direkte Ansprache abbruchgefährdeter Studierender durch die Hochschulen ist in Deutschland nicht die Regel, auch weil an Hochschulen oft kein konsequentes Studierenden-Monitoring eingesetzt wird. Das gilt auch für NRW. Damit verzichten Hochschulen aber auf wertvolles Steuerungspotential. Die hier vorgestellte Studie nutzt die administrativen Studierendendaten nach § 3 HStatG einer mittelgroßen Universität in NRW und fragt,

- a. wie administrative Studierendendaten mit Methoden des maschinellen Lernens für frühe und genaue Prognosen genutzt werden können,
- b. ob aussagekräftige Prognosen bereits in den ersten Monaten des Studiums auch ohne Leistungsdaten des ersten Semesters möglich sind,
- c. ob Studienabbrecher eine heterogene Gruppe sind und wie Cluster von Studierenden gebildet werden können,
- d. wie (abbruchgefährdete) Studierende erfolgreich adressiert werden können und ob Interventionen heterogene Effekte aufweisen,
- e. ob sich aus den Ergebnissen weitere Forschungsfragen und Implikationen für die Bildungs- und Hochschulpolitik, aber auch für die Steuerung in den Hochschulen ableiten lassen.

An der Universität Bielefeld nahm Kerstin Schneider 1984 das Studium der Geschichtswissenschaft auf und studierte ab 1986 zusätzlich Volkswirtschaftslehre. Unterstützt durch ein Stipendium des DAAD studierte sie 1989 für ein Jahr an der University of Georgia, USA, im Master Programm. Ihren MA in Economics schloss sie dort 1990 ab und bekam daraufhin ein Angebot, in das Ph.D.-Programm zu wechseln.

Nach Abschluss der Promotion zum Thema „Unilateral Environmental Policy and International Competition“ nahm Kerstin Schneider 1994 die Tätigkeit als wissenschaftliche Assistentin an der Universität Dortmund am Lehrstuhl für Öffentliche Finanzen auf. Dort erstellte sie eine Habilitationsschrift zum Thema „Fiscal Policy and the Labor Market – Theory and Empirical Evidence“. Die Habilitation schloss sie 2001 ab. 2004 erhielt sie einen Ruf an die Bergische Universität Wuppertal auf den Lehrstuhl Finanzwissenschaft und Steuerlehre. Mit dem Schwerpunkt im Bereich der Bildungsökonomischen Forschung hat sie 2014 das Wuppertaler Institut für bildungsökonomische Forschung (WIB) gegründet. Seit 2024 ist sie Mitglied im erweiterten Vorstand des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und unterstütze das Institut wissenschaftlich in den Themen Arbeitsmarkt, Bevölkerung und Bildung.

Seit 2021 ist sie Vorsitzende des Bildungsökonomischen Ausschusses beim Verein für Socialpolitik, langjähriges Mitglied in der Ethikkommission und amtierende Vertrauensperson. Im Rat für Sozial und Wirtschaftsdaten (RatSWD) seit 2020 gewähltes Mitglied und zudem stellvertretende Vorsitzende. Auf europäischer Ebene arbeitet Kerstin Schneider seit 2024 in der ESGAB, dem wissenschaftlichen Beirat des Europäischen Statistischen Systems.

## Pesach-Haggadah: Ein neuer Buchtypus des 13. Jahrhunderts

Prof. Dr. Katrin Kogman-Appel, Universität Münster

Die Pesach-Haggadah ist ein Text der jüdischen Liturgie, der zum Pesach-Fest im Frühjahr jeden Jahres im privaten Kreis rezitiert wurde und wird. Ursprünglich Teil des allgemeinen Gebetsbuches, finden wir die Haggadah seit dem 13. Jh. auch als eigenständigen, oftmals illustrierten, relativ kleinen und handlichen Band. Seit der Mitte des 17. Jh. schließlich ist die Haggadah ein relativ weit verbreitetes Buch, das in zahlreichen jüdischen Haushalten zu finden ist.

Prof. Dr. Katrin Kogman-Appel studierte Judaistik, Kunstgeschichte und Geschichte in Wien und Jerusalem, wo sie 1993 promovierte. Nach einem Jahr als Herodotos Fellow am Institute of Advanced Studies in Princeton, NJ, verbrachte sie zwei weitere Jahre an der University of Pittsburgh als Research Associate. Von 1996 bis 2015 lehrte und forschte sie an der Ben-Gurion University of the Negev in Beer Sheva, Israel, wo sie von 2012 bis 2015 auch Vizedekanin für Geisteswissenschaften war. 2014 bis 2015 war sie Fellow am Institute for Advanced Studies an der Hebräischen Universität in Jerusalem. Seit 2015 ist sie Professorin für Jüdische Studien an der Universität Münster.

Kogman-Appel beschäftigt sich mit jüdischer Kunstgeschichte und Buchkultur des Mittelalters und der Frühen Neuzeit. Eine ihrer Monographien wurde 2008 mit dem Premio del Rey für Spanische Geschichte vor 1516 der American Historical Association ausgezeichnet. Eine andere Monographie war 2013 ein „Finalist“ für den National Jewish Book Award im Bereich wissenschaftliche Arbeiten. Im selben Jahr erhielt sie den Bezalel, Mordechai und Nessia Narkiss Preis für hervorragende Forschung in der jüdischen Kunstgeschichte. 2015 erhielt sie eine Alexander von Humboldt-Professur.

Katrin Kogman-Appel ist seit 2024 ordentliches Mitglied in der Klasse für Geisteswissenschaften der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

# Quantencomputer: Stand der Dinge, Hoffnungen, und Herausforderungen

Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch, Forschungszentrum Jülich

Quantencomputer sind in aller Munde als Plattform, die ohne weitere Miniaturisierung von Halbleitern die Informatik qualitativ beschleunigen kann. In diesem Vortrag wird der Stand der Dinge mit einem kritischen Blick reflektiert, was auf absehbare Zeit erreicht werden kann, was dafür notwendig ist, und welche Versprechen vielleicht sehr lange auf sich warten lassen. Dabei fließen Erfahrungen aus der Entwicklung von Quantencomputern ein, die es erlauben, die Abgrenzung von Quanten- und klassischer Physik pragmatisch zu verstehen.

Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch studierte Physik an der Universität Karlsruhe (TH) – heute Teil des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) mit Diplom in 1996 und Promotion zum Dr. rer. nat. in 1999 in Fragen der theoretischen Festkörperphysik. Er befasst sich seit 1999 mit dem Thema Quantencomputing, zunächst als Postdoktorand an der technischen Universität Delft, dann von 2001 – 05 an der LMU München, wo er 1994 habilitierte. Er folgte 2006 einem Ruf an die University of Waterloo, Kanada, auf eine Professur am dortigen Institute for Quantum Computing, von wo er 2011 nach Deutschland an die Universität des Saarlandes auf eine Professur für theoretische Physik zurückkehrte. Seit 2020 ist er Gründungsdirektor des Instituts für Quantencomputer-Analytik am Forschungszentrum Jülich. Seine aktuelle wissenschaftliche Tätigkeit befasst sich mit der Weiterentwicklung von Quantencomputing-Systemen mit supraleitenden Schaltkreisen sowie deren Software auf verschiedenen Ebenen. Er koordiniert Forschungsverbände auf Bundes- und europäischer Ebene.

# Vom regelmäßigen Konsum zur Abhängigkeit – Mechanismen der Entstehung der Abhängigkeit von Suchtmitteln

Prof. Dr. Norbert Scherbaum, Universitätsklinikum Essen

Substanzbezogene Störungen, insbesondere die Alkoholabhängigkeit, gehören zu den häufigsten chronischen Erkrankungen in Deutschland. Diese Erkrankungen sind verbunden mit erheblichem Leid für die Erkrankten und ihre Umgebung sowie psychischen und körperlichen Folgeerkrankungen. Zudem verursachen die gesundheitlichen und sozialen Folgen der Alkoholabhängigkeit (wie Arbeitsunfähigkeit und Verkehrsunfälle) erhebliche volkswirtschaftliche Kosten. Wegen der oftmals schon im Jugendalter bzw. jungen Erwachsenenalter einsetzenden sozialen Desintegration sind auch die Cannabis- und die Opioidabhängigkeit von erheblicher gesundheitspolitischer Bedeutung.

Ziel des Vortrags ist eine Darstellung der Entstehung des abhängigen Konsums, beginnend mit psychosozialen Risikofaktoren für die Aufnahme eines regelmäßigen Konsums (individuell: z.B. primär bestehende psychische Erkrankungen; gesellschaftlich: z.B. Preis und Verfügbarkeit von Suchtmitteln). Die regelmäßige Einnahme des Suchtmittels führt dann insbesondere durch die allen Suchtmitteln gemeinsame Manipulation des sogenannten dopaminergen Belohnungssystems zu neurobiologischen Veränderungen im Gehirn. Hieraus resultieren wiederum die Entwicklung von Suchtmittelkonsum als Handlungsroutine, eine verzerrte Aufmerksamkeit zu Gunsten von suchtmittelbezogenen Reizen sowie eine verminderte Hemmung von Impulsen zum Suchtmittelkonsum. Auf diese Weise löst sich der dann abhängige Suchtmittelkonsum von seinen ursprünglichen Bedingungen. Die Wahrscheinlichkeit für die skizzierte Entwicklung unterliegt zudem einem komplexen genetischen Einfluss.

Aus einem psychobiologischen Verständnis der Abhängigkeit leitet sich die Bedeutung der Verhältnisprävention ab. Deren Ziel ist es, die Lebensbedingungen so zu gestalten, dass in einer Gesellschaft die Häufigkeit der Aufnahme eines regelmäßigen Suchtmittelkonsums reduziert wird.



Unterstützt durch ein Stipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes studierte Professor Dr. med. Norbert Scherbaum Humanmedizin in Essen und London. Er ist Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie sowie Facharzt für Kinder- und Jugendpsychiatrie. Nach Promotion (1991) und Habilitation (2002) im Fach Psychiatrie und Psychotherapie wurde er 2004 auf die neugeschaffene Professur für Klinische Suchtforschung an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen berufen und übernahm zugleich die cheftätliche Leitung der neu etablierten Klinik für Abhängiges Verhalten und Suchtmedizin an der LVR-Universitätsklinik Essen. Seit 2016 hat er auch die cheftätliche Leitung der dortigen Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie inne. Professor Scherbaum vertritt in Forschung und Lehre das Fach Psychiatrie und Psychotherapie an der Medizinischen Fakultät in Essen (ebenfalls seit 2016).

Klinischer und wissenschaftlicher Schwerpunkt seiner Arbeit sind die Abhängigkeits-erkrankungen. Durch seine wissenschaftliche Arbeit hat er wesentlich zur Etablierung der Substitutionsbehandlung Opioidabhängiger als Standardbehandlung zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland beigetragen. Seine aktuelle Forschung im Bereich von Missbrauch und Abhängigkeit betreffen das Aufkommen neuer Konsummuster durch die Verbreitung neuer synthetischer Drogen und den zunehmenden Missbrauch von Medikamenten wie Pregabalin, den Einfluss der Zulassung von Cannabis als Medikament bzw. der aktuellen Teillegalisierung von Cannabis zum Freizeitkonsum auf das Konsumverhalten in verschiedenen Risikogruppen sowie die Evaluation von E-Mental-Health Interventionen zur Behandlung von Abhängigkeits-erkrankungen.

Prof. Scherbaum ist Mitglied im Sachverständigenausschuss für Betäubungsmittel des Bundesministeriums für Gesundheit (seit 2010) sowie des Ausschuss „Sucht und Drogen“ der Bundesärztekammer (seit 2011). Er ist seit 2021 Vorstandsvorsitzender der Deutschen Hauptstelle für Suchtfragen e.V. (DHS).

## Der Nahostkonflikt vor internationalen Gerichtshöfen

Prof. Dr. Claus Kreß, Universität zu Köln

Selbst im Nahostkonflikt „schweigen die Gesetze nicht zwischen den Waffen“. Dieser Konflikt ist derzeit sogar Gegenstand einer bemerkenswerten Vielzahl von Verfahren vor dem Internationalen Gerichtshof und vor dem Internationalen Strafgerichtshof. Zuletzt hat dabei das Rechtsgutachten des Internationalen Gerichtshofs vom 19. Juli 2024 für erhebliche internationale Aufmerksamkeit gesorgt. Der Vortrag wird den zu seinem Zeitpunkt jeweils aktuellen Verfahrenstand in den Blick nehmen und hiervon ausgehend Überlegungen zum Verhältnis von Völkerrecht und internationaler Politik verbinden.

Prof. Dr. Claus Kreß ist seit 2004 Professor für Strafrecht und Völkerrecht an der Universität zu Köln. Dort ist er Direktor des Institute for International Peace and Security Law. Sein Forschungsschwerpunkt betrifft das Völkerrecht der Friedenssicherung in einem weiten, das Recht der bewaffneten Konflikte, das Recht der Friedenskonsolidierung und das Völkerstrafrecht einschließenden Sinn. 2019 wurde er zum Richter ad hoc am Internationalen Gerichtshof im Fall Application of the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide (The Gambia v. Myanmar) ernannt. Seit 2021 ist er Sonderberater des Anklägers des Internationalen Strafgerichtshofs zum Verbrechen der Aggression. Gemeinsam mit seiner südafrikanischen Kollegin Hannah Woolaver hat er in der International Law Association gegenwärtig den Vorsitz im Ausschuss „Use of Force“ inne.

Claus Kreß ist seit 2012 ordentliches Mitglied in der Klasse für Geisteswissenschaften der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

# Quantencomputer und MAGIC

Prof. Dr. Christof Wunderlich, Universität Siegen

Im Zentrum von Quantum Science – angesiedelt hauptsächlich in Physik, Informatik, Mathematik und Chemie – steht einerseits die Erforschung der verblüffenden, oft nicht intuitiven Gesetze der Quantenphysik. Dies geschieht meist in vivo, d. h. Forscher präparieren einzelne Quantensysteme in deterministischer Weise und beobachten dann deren Eigenschaften und Dynamik. Dieses Vorgehen galt lange als unmöglich, was sich in der Feststellung des Quantenphysikers und Nobelpreisträgers Erwin Schrödingers widerspiegelt: „... we never experiment with just one electron or atom ...“. Andererseits führen Phänomene der Quantenphysik zu einem neuen Paradigma der Informationsverarbeitung; dieses bildet die Grundlage für die Verwirklichung neuer Methoden für die Datenverarbeitung, für höchstempfindliche Messungen und für die sichere Kommunikation.

Universelle Quantencomputer würden zu bislang unmöglichen neuen Berechnungen in vielen Bereichen der Wissenschaft und Industrie führen. Beispiele für deren Anwendung mit, aus heutiger Sicht in ihrer enormen Tragweite kaum zu unterschätzenden Auswirkungen, liegen z. B. in der Physik, Chemie und den Materialwissenschaften, wo sie grundlegend neue Einsichten ermöglichen werden. Zum andern ermöglichen Quantencomputer, in einem industriellen Umfeld Berechnungen, die unmittelbar zu disruptiven Technologien führen. Die Realisierung von universell einsetzbaren Quantencomputern bedarf einer langfristigen Perspektive. Hingegen sind Berechnungen mit Hilfe von gut kontrollierten Quantensystemen, die eine spezifische, für klassische Computer (für alle praktischen Belange) nicht lösbare Fragestellung adressieren, in greifbare Nähe gerückt.

Einzelne atomare Ionen sind ideale Qubits (die elementaren Schalteinheiten eines Quantencomputers), da sie von der Natur selbst in immer perfekter Qualität bereitgestellt werden. Durch Anwendung von Magnetic Gradient Induced Coupling (MAGIC) werden Ionen-Qubits mittel Hochfrequenzstrahlung hoch-präzise gesteuert, d. h. elementare Quantengatter können mit hoher Güte und geringem Übersprechen ausgeführt werden und Quanten-Algorithmen (z. B. zum verstärkenden Lernen) effizient implementiert werden.

Prof. Dr. Christof Wunderlich leitet seit 2004 den Lehrstuhl Experimentalphysik (Quantenoptik) an der Universität Siegen, Deutschland. Er gründete die eleQtron GmbH, das erste deutsche Start-Up für Quantencomputing-Hardware, im Jahr 2020. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf der Erforschung grundlegender Fragen der Quantenphysik und der Quanten-Informationsverarbeitung mit einzelnen Atomen. Er habilitierte sich mit der Entwicklung neuer Konzepte für Experimente mit gespeicherten Ionen bei P. E. Toschek und W. Neuhauser an der Universität Hamburg. Zuvor arbeitete er mit Serge Haroche (Nobelpreis 2012, Ecole Normale Supérieure, Paris, Frankreich) und hatte das Privileg, an Experimenten zur Hohlraum-Quantenelektrodynamik zu grundlegenden Fragen der Quantenphysik teilzunehmen. Er initiierte die Untersuchung von Molekülen in intensiven Laserfeldern bei Theodor W. Hänsch (Nobelpreis 2005, Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching) und wurde für seine Forschung zum Tunneln durch lichtinduzierte molekulare Potentiale an der Ludwig-Maximilians-Universität München promoviert. Christof Wunderlich studierte Physik an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen (Vordiplom) und an der State University of New York at Stony Brook, USA (Master of Arts).

## Point-of-Care MRI: Utopie oder Realität

Prof. Dr. Volker Rasche, Universität Ulm

Bildgebende Verfahren in der Medizin sind mit wenigen Ausnahmen Bestandteil zentraler Radiologischer Abteilungen und somit in den meisten Fällen nicht direkt am Ort der Patientenversorgung einsetzbar. Auch wenn dieses durch die notwendige radiologische Expertise zur Befundung der Bilddaten und auch durch die Komplexität der Systeme gut begründet ist, erscheint es aus Sicht einer optimalen Patientenversorgung sinnvoll, nicht-invasive Bildgebung auch am Ort der Versorgung (PoC) zu ermöglichen. Die Magnetresonanztomographie (MRT) ist bekannt für komplexe Systeme und langwierige Untersuchungen, die auch mit hohen Kosten verbunden sind. Die heutige Verfügbarkeit der Systeme ist auch in hochentwickelten Ländern beschränkt und resultiert häufig in langen Wartezeiten für die Patienten. Mit zukünftigen Funktionalitäten der MRT insbesondere im Bereich der metabolischen Bildgebung, hier insbesondere auch im Kontext der personalisierten Medizin ist von einer weiter steigenden Nachfrage auch nach dezentraler PoC MRT Systemen auszugehen.

Nach einer Einführung in die physikalischen Grundlagen der MRT und entsprechender Systemkonzepte wird in der Präsentation insbesondere auf neue Entwicklungen im Bereich der metabolischen MRT und deren Translation auf Niederfeld-MRT Systeme eingegangen. Prinzipielle Limitierungen werden aufgezeigt und aktuelle physikalische und technische Entwicklungen und Realisierungskonzepte diskutiert.

Prof. Dr. Volker Rasche, geb. 1963 in Bad Oeynhausen, studierte von 1983 – 1990 Physik an der Universität Bielefeld an der er unter der Anleitung von Prof. P. Stichel im Jahr 1995 zum Doktor der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.) promovierte.

Seine berufliche Laufbahn begann er bei Philips Research Europe in Hamburg, wo er von 1990 bis 2004 in verschiedenen leitenden Forschungspositionen tätig war und als Vertreter der Global Philips Research an der Entwicklung einer globalen Strategie von Philips HealthCare im Bereich der Kardiologie arbeitete.

Nach Forschungsaufenthalten als Gastwissenschaftler am Massachusetts General Hospital der Harvard Medical School in Boston (2004 – 2005) und den Advanced Technology Labs in Seattle (2001) wurde er 2005 an die Medizinische Fakultät der Universität Ulm berufen und vertritt seitdem maßgeblich die interdisziplinäre Forschung auf dem Gebiet der medizinischen Bildgebung.

Seit 2005 leitet er die experimentelle kardiovaskuläre Magnetresonanztomographie (MRT) an der Universität Ulm mit dem Fokus der Anwendung und Entwicklung innovativer MRT-Techniken, insbesondere in der präklinischen und kardiovaskulären Bildgebung. Seine wissenschaftlichen Arbeiten sind in mehr als 300 peer-reviewed Beiträgen in internationalen Fachzeitschriften, hochrangigen Förderungen durch die EU, DFG und das BMBF, aber auch diverse industrielle Partner und mehr als 70 Patente dokumentiert.

Im Fokus aktueller Forschung steht die Entwicklung innovativer MR Techniken, die eine Nutzung der MRT am Ort der Versorgung (Point of Care, PoC) ermöglichen und somit zukünftig einen deutlich verbesserten Zugang für Patienten insbesondere im Rahmen der personalisierten Medizin realisiert.

# Injectable synthetic molecular and colloidal building blocks to overcome challenges in tissue engineering

Prof. Dr. Laura De Laporte, RWTH Aachen

We apply polymeric molecular and nano- to micron-scale building blocks to assemble into soft 3D biomaterials with anisotropic and dynamic properties. Microgels and fibers are produced by technologies based on fiber spinning, microfluidics, and in-mold polymerization. To arrange the building blocks in a spatially controlled manner, self-assembly mechanisms and alignment by external magnetic fields are employed. Reactive rod-shaped microgels interlink and form macroporous constructs supporting 3D cell growth or cells are able to use microgels as bricks to build their own house. On the other hand, the Anisogel technology offers a solution to regenerate sensitive tissues with an oriented architecture, which requires a low invasive therapy. It can be injected as a liquid and structured in situ in a controlled manner with defined biochemical, mechanical, and structural parameters. Magnetoceptive, anisometric microgels or short fibers are incorporated to create a unidirectional structure. Cells and nerves grow in a linear manner and the fibronectin produced by fibroblasts is aligned. Regenerated nerves are functional with spontaneous activity and electrical signals propagating along the anisotropy axis of the material. Another developed platform is a thermoresponsive hydrogel system, encapsulated with plasmonic gold-nanorods, which actuates by oscillating light. This system elucidates how rapid hydrogel beating affects cell migration, focal adhesions, native production of extracellular matrix, and nuclear translocation of mechanosensitive proteins, depending on the amplitude and frequency of actuation. The time spent in the in vitro gym seems to affect myoblast differentiation and fibrosis, while actuation seems to induce mesenchymal stem cell differentiation into bone cells.

Laura De Laporte combines engineering, chemistry and biology to design biomaterials that control and direct the interaction with cells. She is a Chemical Engineer from Ghent, where she got the tissue engineering microbe. To follow her dream, she did her PhD with Lonnie Shea at Northwestern University and engineered guiding implants for nerve regeneration. At EPFL, she learned about hydrogels in Jeffrey Hubbell's group during her post-doctoral research. Since 2018, she is a Leibniz Professor at the RWTH University in Aachen, Germany, where she works on Advanced Biomedical Systems at the DWI-Leibniz Institute for Interactive Materials. Her team designs injectable

polymeric hydrogel precursors, consisting of nano –and micron-scale building blocks that interlink to form macroporous 3D cell scaffolds, orient after injection to grow anisotropic tissues, and actuate to include movements into the growing tissues.



# Der ökologische Fußabdruck von Finanzentscheidungen

Prof. Dr. Hendrik Hakenes, Universität Bonn

Der ökologische Fußabdruck misst die Treibhausgasemissionen von Einzelpersonen oder Ländern. Dabei wird typischerweise der Konsum verschiedener Güter mit den damit verbundenen Emissionen gewichtet, und dann aufaddiert. Finanzentscheidungen werden jedoch nicht berücksichtigt, obwohl das Interesse an nachhaltigen Finanzprodukten groß ist.

Um diesen Widerspruch zu lösen, haben wir ein mikroökonomisches Modell entwickelt, das Finanz- und Produktmärkte integriert. Haushalte können darin ihre Investitionen und Konsumententscheidungen so treffen, dass sie die Auswirkungen auf den Gesamtausstoß antizipieren und somit ihren Fußabdruck berechnen. Der so definierte Fußabdruck beinhaltet Finanzentscheidungen mit einem Gewicht, welches sich empirisch bestimmen lässt. Das Modell und die darauf beruhende Metrik für den Fußabdruck lassen sich um verschiedene Faktoren erweitern, wie Arbeitsmärkte, Rohstoffförderung, korrelierte Risiken, komplementäre Industrien, Lieferketten, usw.

Die Frage ist nun, wie Haushalte ihre Entscheidungen ändern, wenn sie ihren Fußabdruck kennen. Wenn ein Haushalt in der Weltwirtschaft marginal ist und er darüber hinaus keine altruistischen Motive oder einen Warm Glow verspürt, dann ist ihm sein Fußabdruck egal. In allen anderen Fällen berücksichtigt er diesen in seinen Entscheidungen und reduziert Investitionen und Konsum so, dass aggregierte Preiseffekte vermieden werden. Solche Preiseffekte hätten Leakage zur Folge: Ein fallender Produktpreis würde neue Konsumenten anlocken und eine steigende Rendite auf dem Finanzmarkt neue Investoren. Beides wirkt gegen die ursprüngliche Absicht des Haushalts. Konsumverzicht und Desinvestition sind daher komplementär. Das Modell liefert somit eine Begründung für Green Finance, also ökologisch motivierte Finanzentscheidungen. Braune Investitionen sollten im Fußabdruck erfasst werden und Haushalte sollten sowohl braune Investitionen als auch ihren Konsum reduzieren.

Prof. Dr. Hendrik Hakenes studierte Physik an der Universität Münster bis zum Vordiplom, und Mathematik an der Universität Bonn bis zum Diplom im Jahr 1998. Er promovierte 2001 bei Prof. Dr. Andreas Pfingsten (Universität Münster) zum Dr. rer. pol. über das Risikomanagement in Banken. Danach arbeitete er als PostDoc

bei Prof. Martin Hellwig, Ph.D., zuerst an der Universität Mannheim (bis 2004) und später am Max Planck Institut zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern in Bonn (bis 2007), unterbrochen durch ein Jahr an der University of Minnesota. Im Jahr 2007 nahm er einen Ruf an die Universität Hannover an und im Jahr 2011 wechselte er an die Universität Bonn. Er ist und war an verschiedenen Forschungseinrichtungen beteiligt, so dem SFB 405, SFB TR 15, SFB Priority Program 1578, SFB TR 224, dem CEPR als Research Fellow, dem CESifo als Research Fellow, dem Reinhard Selten Institut sowie dem Exzellenzcluster ECONtribute. Hendrik Hakenes unterrichtet Mathematik im Bachelor und im Doktorandenprogramm (Bonn Graduate School of Economics), sowie Vorlesungen im Bereich Finanzierung, insbesondere Unternehmensfinanzierung und Finanzintermediation im Bachelor- und Masterprogramm der Universität Bonn. Er engagiert sich für den interdisziplinären Austausch, beispielsweise im Transdisziplinären Forschungsbereich TRA4 "Individuen, Institutionen und Gesellschaften" und im Center for Advanced Studies in Law and Economics (CASTLE).

## Lasers, Terahertz light and more

Prof. Dr. Clara Saraceno, Ruhr-Universität Bochum

Ultrafast lasers are coherent light sources producing pulses with femtosecond duration (10 – 15 s) and – during this short time – to generate powers routinely exceeding the gigawatt (109 W) level. To put these parameters into perspective: a femtosecond is to a second what a hair width is to the distance between the earth and the sun; and a gigawatt is the equivalent power produced by 1000 nuclear power plants – and this can be nowadays routinely achieved at the table-top of most ultrafast laser labs. The correspondingly extremely high intensities reachable in these very short timescales are comparable to the forces binding atoms to electrons and are thus an incredibly powerful tool to understand and modify the properties and processes involved in all states of matter spanning all states, liquid, solid, gas, and plasma, and all scales, nano, meso, and macro. This makes the application fields of ultrafast lasers extremely wide: they allow us on the one hand to process and functionalize virtually any material; and on the other hand, to understand the dynamics of the smallest bricks of our universe. They also enable us to reach extreme pressure and temperature conditions comparable to those present in stars, and to routinely access material nonlinearities to generate inaccessible “colors” in our spectrum – from X-rays to terahertz (THz). In this presentation, we will give an overview of the immense possibilities open by lasers and more particularly ultrafast lasers. We will focus on the generation of powerful Terahertz light, and its applications in spectroscopy – one example of areas currently fuelled by advances in laser technology – and will present future directions and challenges in laser sources.

Clara Saraceno is a full professor at the Ruhr University Bochum, Germany. She was born in 1983 in Argentina. In 2007 she completed a Diploma in Engineering and an MSc at the Institut d’Optique Graduate School, Paris France. She first worked as an engineering trainee at Coherent Inc. Santa Clara, California, until 2008. She then completed a PhD in Physics at ETH Zürich in 2012 where she carried out research on high-power ultrafast disk lasers. From 2013 – 2014, she worked as a Postdoctoral Fellow at the University of Neuchatel and ETH Zürich, Switzerland, where she worked on high-flux XUV generation via high harmonics generation. In 2016, she received a Sofja Kovalevskaja Award of the Alexander von Humboldt Foundation and became Associate Professor of Photonics and Ultrafast Science in the Electrical Engineering Faculty at the Ruhr University Bochum, Germany, followed by a full professorship in the same university since 2020.

Prof. Saraceno's research interests are in the development of high-power ultrafast laser systems and their application in driving secondary sources via nonlinear optics. One of her current main research areas is THz technology and spectroscopy, where her group aims to achieve high average power level broadband THz radiation.

She has received a number of prizes and awards including the ETH Medal for Outstanding PhD thesis (2013), the European Physical Society Quantum Electronics and Optics Division PhD prize in applied aspects (2013), the Sofja Kovalevskaja Award of the Alexander von Humboldt (2016), an ERC Starting Grant (2018) and the SPIE Harold E. Edgerton Award for High-speed Optics (2024). She was elected Fellow of Optica (formerly the Optical Society) in the 2022 class.

## Aktuelle Forschungen zur spätantiken Historiographie und ein Lagebericht zum Akademieprojekt der Kleinen und fragmentarischen Historiker der Spätantike.

Prof. Dr. Bruno Bleckmann und Prof. Dr. Markus Stein, beide Universität Düsseldorf

Das Akademieunternehmen der Kleinen und fragmentarischen Historiker der Spätantike ist 2012 begonnen worden, und seine Förderung durch die hiesige Akademie und die Union der Akademien wird Ende 2026 auslaufen. Bisher sind 13 Bände mit Einleitung, Text, Übersetzung und einem umfassenden philologischen und historischen Kommentar erschienen; hinzu kommt eine open-access-Version, die jeweils die Einleitung und den Text enthält (<http://kfhist.awk.nrw.de/>).

Der Vortrag wird im ersten Teil grundsätzliche Überlegungen zur Anlage dieses Akademieunternehmens und zur Geschichte der spätantiken Historiographie enthalten sowie die jüngst erschienenen und die aktuell in Arbeit befindlichen Bände vorstellen und im zweiten einen Überblick geben über Erträge und Schwierigkeiten der Arbeit der vergangenen Jahre.

Prof. Dr. Bruno Bleckmann

Nach Studium der Geschichte und Klassischen Philologie in Würzburg, Köln und Münster 1991 Promotion in Köln und 1996 Habilitation in Göttingen; nach Professuren in Strasbourg und Bern seit 2003 Professor für Alte Geschichte an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Publikationen: Die Reichskrise des III. Jahrhunderts in der spätantiken und byzantinischen Überlieferung, München 1992; Die römische Nobilität im Ersten Punischen Krieg, München 2002; Die Germanen, München 2009; Die letzte Generation der griechischen Geschichtsschreiber. Studien zur Historiographie im ausgehenden 6. Jahrhundert, Stuttgart 2021.

Prof. Dr. Markus Stein

Nach Studium der Klassischen Philologie und Geschichte in Köln dort 1992 Promotion und 2000 Habilitation; wissenschaftlicher Mitarbeiter in Köln, Bonn (Franz Joseph Dölger-Institut zur Erforschung der Spätantike) und Göttingen, seit 2005 Professor

für Klassische Philologie, insbesondere Latinistik, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Publikationen: *Definition und Schilderung in Theophrasts Charakteren*, Stuttgart 1992; *ManiLatina 1–4* (*Papyrologica Coloniensia XXVII 1–4*), Opladen / Paderborn 1998–2016; *Philostorgios, Kirchengeschichte*; ediert, übersetzt und kommentiert von B. Bleckmann u. M. Stein (KfHist E 7), 2 Bände, Paderborn 2015; *Origo gentis Romanorum – Polemius Silvius – Narratio de imperatoribus*, ediert, übersetzt und kommentiert von B. Bleckmann, J.-M. Kötter, M. A. Nickbakht, I.-Y. Song u. M. Stein (KfHist B 5–7), Paderborn 2017.

## Misfolding of Biomarkers Indicates Alzheimer's and Parkinson's Disease in Early Stages

Prof. Dr. Klaus Gerwert, Ruhr-Universität Bochum

We conducted discovery and validation studies to determine the potential of protein misfolding as biomarker for Alzheimer's (AD) and Parkinson's disease (PD). For this purpose, we developed a new platform technology, the so-called immuno-infrared sensor (iRS). The iRS technology relies on the extraction of protein biomarkers out of complex body fluids, such as CSF and Plasma by antibodies. It is crucial that all possible conformational forms of the target analytes are detected. For this purpose, we developed a highly inert, antibody-coated functionalized ATR surface. The frequency downshift of the secondary structure sensitive Amide I band below a threshold as read out indicates the risk for these diseases

For the Alzheimer studies, we investigated the misfolding of amyloid-beta (Ab) in different stages of this continuum disease ranging from symptom-free, subjective cognitive declined and mild cognitive impaired, up to clinical AD. In a recent study, misfolding of Ab indicated the risk of AD up to 17 years before clinical diagnosis in plasma in symptom-free stages with an AUC of 0.82.

For Parkinson's disease we analyzed 134 CSF samples from patients with idiopathic and atypical parkinsonian disorders as well as controls with an AUC of 0.94.

The iRS allows a precise stratification of early-stage-individuals with Alzheimer and Parkinson for an early targeted therapeutic intervention with mild or no symptoms.

This work on fluid biomarkers is complemented by infrared imaging of brain tissue. We have examined the brains of Alzheimer's and Parkinson's patients.

In addition to neurodegeneration, we also use IR-Imaging for the diagnosis of cancer. In a study with 547 colorectal cancer patients, we have shown that the microsatellite instability of tumors can be determined on unstained tissue thin sections with an AUC of 0.9. This automated and label-free differential cancer diagnosis is made possible by combining IR imaging with artificial intelligence (deep learning).

Prof. Dr. Klaus Gerwert hat in Münster Physik studiert und in Freiburg in biophysikalischer Chemie promoviert. Nach einem "Postdoc" am Max-Planck-Institut in Dortmund und einem Heisenberg-Stipendium (DFG) am Scripps Research Institute in La Jolla, USA, wurde er mit 36 Jahren Professor und Inhaber des Lehrstuhls für Biophysik an Fakultät für Biologie und Biotechnologie der Ruhr-Universität Bochum (RUB).

Klaus Gerwert gründete den SFB 642 und leitete ihn von 2004 – 2016. Er war Fellow der Max-Planck-Gesellschaft 2009 – 2017 und externer Direktor am Max-Planck-Partnerinstitut in Shanghai 2009 – 2014. Seit 2019 ist er Geschäftsführender Gründungsdirektor des Zentrums für Proteindiagnostik (PRODI); einem Bund/Länder-geförderten Forschungszentrum der RUB.

Mitte 2020 gründete Klaus Gerwert die betaSENSE GmbH als Spin-off der RUB. Seitdem ist er auch Geschäftsführer von betaSENSE.

Klaus Gerwert hat die Entwicklung und Anwendung der zeitaufgelösten Infrarot-Differenzspektroskopie in der Proteinforschung in über 270 Publikationen mit mehr als 15.000 Zitierungen und mehreren Patenten aktiv vorangetrieben. Er ist international bekannt für seine vielbeachteten Veröffentlichungen über Reaktionsmechanismen von Membranproteinen, insbesondere der katalytischen Rolle protein-gebundener Wassermoleküle. Kürzlich entwickelte er die auf Quantenkaskadenlaser-basierende IR-Bildgebung von Krebs- und Hirngewebe in Kombination mit künstlicher Intelligenz als "markierungsfreie digitale Pathologie".

Sein derzeitiger Schwerpunkt liegt auf der Translation seines Immuno-IR-Sensors in die klinische Anwendung. Mit dem immuno-Infrarot-Sensor kann in Körperflüssigkeiten das Risiko bestimmt werden, später an Alzheimer-Demenz zu erkranken. Im September 2023 wurde Klaus Gerwert für die Entwicklung des Immuno-IR-Sensors mit dem Innovationspreis des Landes Nordrhein-Westfalen ausgezeichnet.

Klaus Gerwert ist seit 2009 ordentliches Mitglied in der Klasse für Naturwissenschaften und Medizin der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.



## Thementag „Digital Twins“

Durch die Verschmelzung eines realen Objektes, eines Systems oder Prozesses unterschiedlicher Komplexität mit seinem digitalen Abbild über Sensoren bzw. Aktuatoren entstehen Digitale Zwillinge (digital twins). Hierbei handelt es sich vor allem um ein zielführendes Lösungskonzept bzw. ein informationstechnisches Paradigma sowie eine Methodologie, die – je nach Komplexitätsgrad – sowohl auf bewährte numerische Methoden und Computersimulationen als auch auf neuartige Verfahren der Informatik zurückgreift.

Die damit verbundene disziplinenübergreifende Durchschlagskraft hat inzwischen große Erwartungen in allen Lebensbereichen geweckt: Protagonisten vermelden schon jetzt hohe Gewinnmargen. Nicht ohne Grund spricht man von einem "game changer", der – erfolgreicher als bisher – die effiziente Digitalisierung unserer Welt und die sach- und fachgerechte digitale Transformation ermöglicht.

Der Thementag am 12. März 2025 trägt der weitreichenden Bedeutung der digitalen Zwillinge Rechnung; er soll zudem den Einstieg für weitere Veranstaltungen zu diesem sehr umfassenden und interdisziplinären Themengebiet markieren. Nach einem einführenden Überblick über den aktuellen Entwicklungsstand digitaler Zwillinge wird zum einen ihre Anwendung für die Erforschung des Objekts Erde beleuchtet, zum anderen wird auf verschiedene Praxisanwendungen eingegangen.

### **Digitale Zwillinge für das Objekt Erde**

Digitale Zwillinge ermöglichen eine bisher so nicht mögliche Detaillierung bei der Untersuchung globaler Phänomene wie Klimawandel, Naturkatastrophen und Umweltschutzmaßnahmen. Damit lassen sich präzisere Vorhersagen als bisher treffen, so dass fundierte, die Zukunft betreffende Entscheidungen gefällt werden können. Die Referenten werden aktuelle Projekte und Forschungspräsentieren, die das Potenzial dieser Technologie für die Nachhaltigkeit und den Schutz unseres Planeten verdeutlichen.

### **Digitale Zwillinge in der Praxis**

Digitale Zwillinge können in vielen Bereichen des Lebens eingesetzt werden. Sie revolutionieren die Art und Weise, wie Maschinen, Produktionsprozesse und ganze Fabriken gesteuert und optimiert werden, aber sie bieten auch neue Möglichkeiten beispielsweise bei der Planung technischer Anlagen und in der Medizin.

In diesem Teil der Veranstaltung werden dazu Beispiele aus der fertigen Industrie, der Medizin und dem Brückenbau vorgestellt.

# Das erste Konzil von Nicaea Zur Aktualität eines 750 Jahre zurückliegenden Ereignisses

Prof. Dr. Karl-Heinz Menke, Universität Bonn

Die kaum zu überschätzende Bedeutung des ersten Konzils von Nicaea (325) liegt darin, dass mit ihm (a) eine problematische Symbiose von Kirche und Staat (Konstantin als „Bischof der äußeren Angelegenheiten“) beginnt; (b) die Institution der „Ökumenischen Konzilien“ wenn nicht geschaffen, so doch begründet wurde; (c) der Inhalt des christlichen Glaubens erstmals verbindlich definiert wird; und (d) das in West und Ost liturgisch rezitierte Symbolum Nicaenum bzw. Nicaeno-Constantinopolitanum die gesplattene Christenheit verbindet.

Allerdings erschließt sich die Aktualität des Nicaenum nicht nur im Blick auf diese vier Faktoren. Die Mitte des christlichen Glaubens – vom Horos des Nicaenum mit dem griechischen Axiom ‚homooúsios tō patrí‘ bezeichnet – wird zunehmend relativiert bzw. als Ursache für die Verwechslung von Wirklichkeit und Begriff, von Antijudaismus oder religiöser Intoleranz denunziert. Es geht nicht um eine Wiederauflage der hinreichend widerlegten Harnack-These von der Hellenisierung des Christentums. Aber vielfach vereinigen sich historische Kritik, antimetaphysische Philosophie und interreligiöser Dialog in dem Bestreben, die neutestamentlichen Christologien von ihrer griechischen Verbegrifflichung zu „befreien“, das Phänomen ‚Jesus Christus‘ ohne Trinitätslehre zu erfassen und die Einzigkeit und Heilsuniversalität Jesu Christi zu „de-absolutieren“. Angesichts dieses Befundes empfiehlt sich ein Rückblick auf die genuin soteriologische Ausgangsfrage der zwischen den Theologenschulen von Antiochia und Alexandria ausgefochtenen Antworten der postum als ökumenisch bezeichneten Konzilien. Verkürzt gesagt: Die Aktualität des Nicaenum liegt nicht nur in seiner Wirkungsgeschichte; sie liegt auch in seinem Potenzial zur Überwindung der gegenwärtigen Krise des Christentums.

Prof. Dr. Karl-Heinz Menke, Professor lic. phil., Dr. theol., Dr. theol. habil., geboren am 28. Januar 1950 in Fürstenau (bei Osnabrück). 1968 – 1978 Studium der Altphilologie, Philosophie und Kath. Theologie in Münster, Paris und Rom. 1974 Priesterweihe in Rom. 1974 lic. phil. und 1975 lic. theol. 1978 Promotion zum Dr. theol. an der Gregoriana in Rom. 1979 – 1984 Seelsorger im Bistum Osnabrück. Auszeichnung u. a. mit dem Malipiero-Preis der G-Verlage Italiens. 1986 – 1990 Wissenschaftlicher Assistent und

Habilitand am Lehrstuhl für Dogmatik und Ökumenische Theologie (Prof. Dr. Gisbert Greshake) an der Universität Freiburg. 1990 Habilitation und Rufe an die theol. Fakultäten in Paderborn und Bonn. 1.10.1990 Ernennung zum Professor (C 4) für Dogmatik und Philosophische Grundfragen der Theologie an der Universität Bonn. 2002 – 2004 Dekan, 2004 – 2008 Prodekan der Kath.-Theol. Fakultät der Univ. Bonn. 1991 – 2020 Ber. Mitglied verschiedener Kommissionen der Deutschen Bischofskonferenz. 2005 Inkardination in das Erzbistum Köln. 2008 Rufe nach Freiburg und Münster abgelehnt. 2014 und 2020 jeweils für fünf Jahre von Papst Franziskus in die Internationale Theologienkommission (Rom) berufen. 2017 Überreichung des „Joseph-Ratzinger-Preises“ durch Papst Franziskus. Gastprofessuren in Trient, Rom, Oxford und Lublin.

Karl-Heinz Menke ist seit 2001 ordentliches Mitglied in der Klasse für Geisteswissenschaften der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.



Nordrhein-Westfälische Akademie  
der Wissenschaften und der Künste

[www.awk.nrw](http://www.awk.nrw)