



## WILHELM UND ELSE HERAEUS-STIFTUNG JAHRESBERICHT 2025

# GREMIEN UND MITARBEITER

## **Vorstand**

Prof. Dr. Jürgen Mlynek, Berlin (Vorsitzender)

Ursula Heraeus, Freiburg

Prof. Dr. Rolf-Dieter Heuer, Genf

Prof. Dr. Dieter Röß, Hösbach (Ehrevorsitzender †)

Prof. Dr. Joachim Treusch, Bremen (Ehrevorsitzender)

## **Wissenschaftlicher Beirat**

Prof. Dr. Ursula Bassler, IN2P3, Paris, Frankreich

Prof. Dr. Klaus Blaum, MPI für Kernphysik, Heidelberg

Prof. Dr. Tommaso Calarco, Forschungszentrum Jülich

Prof. Dr. Claudia Felser, MPI für Chemische Physik fester Stoffe, Dresden

Prof. Dr. Erwin Frey, Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Michael Kaschke, Oberkochen

Dipl.-Phys. Hermann Klein, Lörrach

Prof. Dr. Georg Krausch, Universität Mainz

Prof. Dr. Elke Scheer, Universität Konstanz

Prof. Dr. Joachim Ullrich, PTB Braunschweig (ex officio für DPG)

Prof. Dr. Roser Valentí, Universität Frankfurt

Prof. Dr. Stefanie Walch-Gassner, Universität Köln

StD Michael Winkhaus, Carl-Fuhlrott-Gymnasium Wuppertal

## **Geschäftsführer**

Dr. Stefan Jorda

## **Geschäftsstelle**

Martina Albert

Nadine Mock (ab April)

Elisabeth Nowotka

Mojca Peklaj

Marion Reisinger

## **Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats**

12. April 2025, Frankfurt

27. September 2025, Trier

## **Sitzungen des Vorstands**

11./12. April 2025, Frankfurt

26./27. September 2025, Trier

Die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung ist eine Stiftung des bürgerlichen Rechts zur Förderung der Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften. Weitere Informationen zur Stiftung sowie den einzelnen Programmen und Aktivitäten unter [www.we-heraeus-stiftung.de](http://www.we-heraeus-stiftung.de).

# INHALT

Vorwort	3
<b>1</b> Seminare	4
<b>2</b> Binationale Seminare	20
<b>3</b> Klausurtagungen	26
<b>4</b> Physikschulen	29
<b>5</b> Symposien   Tagungen   Workshops	38
<b>6</b> Dissertationspreise	50
<b>7</b> Seniorprofessuren	52
<b>8</b> Lehrerausbildung   Lehrerfortbildung	56
<b>9</b> Schülerförderung: Einzelprojekte an Schulen	66
<b>10</b> Schülerförderung: Außerschulische Lernorte   Wettbewerbe   Teilnahmestipendien	71
<b>11</b> Verschiedenes   Mitgliedschaften	80
<b>12</b> Förderprogramme in Zusammenarbeit mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft	86
<b>13</b> Ausgabenstruktur	94



# VORWORT

Im Jahr 2025 hat die Stiftung neben den etablierten Förderprogrammen zahlreiche neue Aktivitäten gestartet. Dank der sehr guten finanziellen Lage konnte sie für Förderprogramme einschließlich Verwaltungskosten erstmals rund 10 Millionen Euro aufwenden.

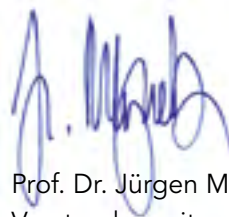
Zu den seit vielen Jahren etablierten Aktivitäten zählen 22 WE-Heraeus-Seminare, die bis auf vier Ausnahmen im Physikzentrum Bad Honnef stattgefunden haben (Kapitel 1). Hinzu kommen sieben binationale Seminare mit mehreren neuen Partnerländern wie Argentinien oder Armenien (Kapitel 2). Die stärkere Internationalisierung der Stiftungsaktivitäten ist auch durch u. a. mehrere Veranstaltungen am International Center for Theoretical Physics (ICTP) in Triest, an der Ecole de Physique in Les Houches, dem Lorentz-Center in Leiden oder der Ettore Majorana Foundation in Erice zum Ausdruck gekommen (Kapitel 4 und 5). Angesichts des von der UNESCO ausgerufenen „International Year of Quantum Science and Technology“ stand die Quantenphysik im weitesten Sinne im Mittelpunkt zahlreicher Veranstaltungen.

Neben vielfältigen Veranstaltungen zur Lehrkräftefortbildung (Kapitel 8) hat die Stiftung erneut zahlreiche Projekte für Schülerinnen und Schülern an Schulen und außerschulischen Lernorten gefördert (Kapitel 9 und 10). Im Rahmen des 2024 ausgeschriebenen Programms „Modernere, kontextbezogener Physikunterricht“ erhielten 104 Gymnasien insgesamt rund 2,4 Millionen Euro und damit einen deutlichen Schub für den Physikunterricht.

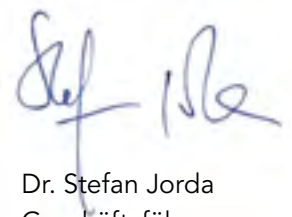
Mit den „Research Fellowships“ hat die Stiftung ein neues Programm für herausragende Nachwuchswissenschaftler ins Leben gerufen. Im Rahmen ihrer dritten Jahresveranstaltung Anfang November, die erneut auf sehr positive Resonanz gestoßen ist, erhielten zwei Nachwuchswissenschaftlerinnen und drei Nachwuchswissenschaftler ihre Auszeichnung (Kapitel 11). Das Stipendienprogramm „Wissenschaft trifft Politik“ wurde mit Einschränkungen aufgrund der vorgezogenen Neuwahlen fortgeführt, ein neues Stipendienprogramm für Wissenschaftsjournalismus gestartet.

Rund ein Viertel der verausgabten Fördermittel sind 2025 an die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) gegangen, insbesondere für das Kommunikationsprogramm, die Aktivitäten zum Internationalen Quantenjahr sowie den Schülerwettbewerb German Young Physicists' Tournament (GYPT) (Kapitel 12).

Hanau, im Januar 2026



Prof. Dr. Jürgen Mlynek  
Vorstandsvorsitzender



Dr. Stefan Jorda  
Geschäftsführer



*Ein abendlicher Blick in  
den Hörsaal des Physikzentrums  
Bad Honnef. (Foto: PBH)*

## 1 SEMINARE

Die seit 1975 durchgeführten „Wilhelm und Else Heraeus-Seminare“ sind das Betätigungsfeld der Stiftung mit der längsten Tradition. Die Seminare dienen dem wissenschaftlichen Austausch an der Forschungsfront, sei es in etablierten Teilgebieten der Physik oder angrenzenden interdisziplinären Gebieten, sei es in neuen, aufstrebenden Forschungsfeldern. Sie bieten neben Vorträgen und Postersitzungen reichlich Gelegenheit zur Diskussion im großen und kleinen Kreis, zum gegenseitigen Kennenlernen und zum Knüpfen von Kontakten. An den nunmehr 846 Seminaren haben insgesamt etwas über 53000 Personen teilgenommen, davon rund 22000 (42 Prozent) aus dem Ausland.

Das Seminarprogramm hat wesentlich zur Reputation der Stiftung unter Physikerinnen und Physikern in Deutschland, aber auch im Ausland beigetragen. Der Charakter der Seminare und ihre Qualität gelten auch im internationalen Maßstab als herausragend – häufig werden

die Seminare mit den renommierten amerikanischen Gordon-Konferenzen auf eine Stufe gestellt. Während bei den Gordon-Konferenzen die wissenschaftlichen Organisatoren jedoch selbst die notwendigen Mittel einwerben müssen, trägt die Stiftung bei den Seminaren die Aufenthaltskosten für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer ebenso wie Reisekostenzuschüsse für eingeladene Redner und Organisatoren sowie die Kosten der Tagungsstätte.

Mit dem Physikzentrum Bad Honnef hat das Seminarprogramm eine hervorragende Basis. Regelmäßig loben in- und ausländische Seminarteilnehmer die ausgezeichnete Infrastruktur, zu der die Stiftung in den zurückliegenden Jahren wiederholt beigetragen hat. Allerdings ist das Physikzentrum bis zu zwei Jahre im Voraus ausgebucht, wodurch Anträge für Seminare an anderen Orten zugenommen haben.

Ein wichtiger Aspekt der Seminarreihe ist die Nachwuchsförderung. Postersitzungen, bei denen Master-Studierende, Doktoranden und Postdocs ihre wissenschaftliche Arbeit vorstellen, sind ebenso fester Bestandteil eines jeden Seminars wie die Prämierung der besten Poster. Darüber hinaus organisieren auch regelmäßig junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst Seminare.

Der Stiftung lagen 24 Anträge auf Durchführung von Seminaren im Jahr 2025 vor. Nach eingehender Beratung im Wissenschaftlichen Beirat genehmigte der Vorstand 22 davon, mehrere mit Auflagen und Hinweisen zur Verbesserung der Planung und/oder des Programms. Hinzukommen 7 binationale Seminare (vgl. Kapitel 2). An den 22 Seminaren, von denen vier nicht im Physikzentrum stattfanden, nahmen rund 1500 Personen teil, 56 Prozent davon kamen aus dem Ausland. Im Durchschnitt lag die Teilnehmerzahl pro Seminar bei 67 Personen.

Die Stiftung wirbt aktiv für die Beteiligung und Berücksichtigung von Frauen. Vor diesem Hintergrund wurden im Berichtsjahr 11 Seminare von Frauen organisiert bzw. mitorganisiert, und 375 Frauen nahmen an den Seminaren teil (= 26 Prozent).

Nachfolgend sind die Seminare in der zeitlichen Abfolge aufgeführt, die im Großen und Ganzen auch der Reihenfolge ihrer Nummerierung entspricht. Der Geschäftsführer hat an zahlreichen Seminaren teilgenommen und die Stiftung in einem Kurzvortrag vorgestellt. Falls dies nicht möglich gewesen ist, wurde in der Regel sichergestellt, dass das Stiftungsvideo gezeigt wurde.

## ■ 825 | X-tronics with Emerging Magnetic Materials

7.–9. Januar | Dr. Aisha Aqeel, TU München;  
Dr. Dongwook Go, FZ Jülich (75 TN, davon 20 Frauen,  
33 aus dem Ausland)

Elementare Anregungen und Quasiteilchen in kondensierter Materie lassen sich durch eine Vielzahl physikalischer Größen charakterisieren, darunter Spin- und Orbitaldrehimpulse, elektrische Dipolmomente und ihre jeweiligen Multipole höherer Ordnung. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Erforschung der Erzeugung, Detektion, Manipulation und des Transports dieser Größen zu einem interdisziplinären Feld entwickelt, das als „X-tronics“ bekannt ist. Dabei steht „X“ für Freiheitsgrade wie Spin und Orbitalimpuls oder Quasiteilchen wie Phononen, Magnonen oder Photonen. Innerhalb der Magnetismusforschung stehen verschiedene Zweige der X-tronics – von der Spintronik über die Orbitronik, die Magnonik, die Magnetoakustik und die Magnetooptik – im Mittelpunkt. Diese werden jedoch meist getrennt diskutiert, ohne eine einheitliche Perspektive. Ziel dieses Seminars war es daher, die Synergien zwischen verschiedenen Facetten der X-tronics sowie die Fortschritte in neuartigen magnetischen Materialien zu erkunden und interdisziplinäre Ansätze zu diskutieren. Das Seminar wurde mit einem Eröffnungsvortrag zu Altermagnetismus eröffnet – einer kürzlich entdeckten, übersehenen Phase des spin-gespaltenen Magnetismus. Die Rolle der altermagnetischen Spin-Aufspaltung wurde im Kontext der Magnonik weiter vertieft. Ein weiteres Highlight des Seminars war das aufstrebende Gebiet der „Orbitronik“ mit Diskussionen über die Rolle des Orbitalimpulses in der ultraschnellen Optik, über zweidimensionale und topologische Materialien sowie topologische und chirale magnetische Texturen. Zudem wurden hybride magnetische Materialplattformen vorgestellt wie magnetische Nanostrukturen auf Supraleitern oder adsorbierte Moleküle auf Metallfilmen, die sich für verschiedene X-tronics-Felder eignen könnten. Promovierende und Postdocs standen im Mittelpunkt des Seminars. Einige von ihnen hielten Vorträge, während andere ihre Forschungsergebnisse in zwei Postersitzungen präsentierten.

## ■ 826 | Complex Spreading Phenomena: From Bacteria to Innovations

12.–17. Januar | Prof. Dr. Rafaella Burioni, U Parma, Italien; Prof. Dr. Vasily Zaburdaev, U Erlangen/Nürnberg; Prof. Sergiy Denysov, U Oslo, Norwegen (64 TN, davon 12 Frauen, 38 aus dem Ausland)

„Autologische“ Wörter sind solche, die sich selbst beschreiben. So ist „kurz“ kurz, und „Substantiv“ ist ein Substantiv. Dieses Seminar war eine autologische Veranstaltung, denn passend zum Titel verbreitete es selbst Ideen und Wissen. Das Seminar brachte Theoretiker und Experimentalphysiker, Biologen und Mathematiker zusammen und förderte den interdisziplinären Dialog über Ausbreitungsphänomene auf allen Skalen. Die Themen reichten von der Ausbreitung von Bakterien, Viren und Infektionen bis hin zur Verbreitung von Gerüchten, technologischen Innovationen und der Diffusion von Informationen. Obwohl es intuitiv erscheinen mag, dass sich Gerüchte und Innovationen wie Infektionen ausbreiten, war es faszinierend, diese Prozesse beschrieben und quantifiziert zu sehen. Natasa Conrad (Zuse-Institut, Berlin) hielt einen überzeugenden Vortrag über die quantitativen Aspekte dieser Prozesse, der sich hervorragend mit dem akribisch strukturierten Kolloquium von Olivier Bénichou (Sorbonne Paris) ergänzte, der die mathematischen Grundlagen verschiedener diffusionsähnlicher Ausbreitungsprozesse darlegte. Das Programm enthielt anregende Vorträge von renommierten Rednern aus unterschiedlichen Fachgebieten. Diese Vielfalt führte zu bereichernden Diskussionen, die oft scheinbar nicht verwandte Perspektiven verbanden. Ein besonders denkwürdiges Moment war, als eine eingeladene Rednerin zunächst die Relevanz des Seminars für ihr Fachgebiet in Frage stellte – angesichts der breiten Themenvielfalt und der vielen unbekanntenen Gesichter. Doch am Ende äußerte sie aufrichtigen Dank für die Gelegenheit, beigetragen und gelernt zu haben. Zusammenfassend hat dieses Seminar nicht nur verschiedene Fachgebiete miteinander verbunden und unser Verständnis von Ausbreitungsprozessen vertieft, sondern auch perfekt veranschaulicht, wie Wissen sich von selbst verbreiten kann.

## ■ 827 | Multiparameter Quantum Sensing and Metrology

3.–6. Februar | Prof. Dr. Daniel Braun, U Tübingen; Prof. Gerardo Adesso, U Nottingham, Großbritannien; Prof. Dr. Fedor Jelezko, U Ulm (71 TN, davon 10 Frauen, 53 aus dem Ausland)

Dieses Seminar zur Quantenmetrologie hatte zum Ziel, Fortschritte für die gleichzeitige Schätzung mehrerer physikalischer Parameter zu diskutieren. In 26 Vorträgen und einer Postersitzung deckte es ein breites Spektrum von Themen ab, von mathematischen Grundlagen über den Einsatz für grundlegende Fragen der Physik, z. B. die Detektion dunkler Materie, bis zu Quantensensoren für Bildgebung. Gerade die Bildgebung ist ein Paradebeispiel für Multiparameter-Quantenmetrologie: Nachdem schon lange experimentell bekannt war, dass das Rayleigh-Abbésche Beugungslimit nicht fundamental ist, wurde dies 2016 von Mankei Tsang (NU Singapur) im Quanten-Cramér-Rao-Formalismus theoretisch tiefer verstanden. Mankei Tsang war selbst anwesend und begeisterte mit einem Vortrag über Quantenmetrologie bei unendlich vielen Parametern und der geometrischen Formulierung der Helstrom-Schranke mittels Methoden der Informationsgeometrie. Das Seminar wurde mit einem sehr schönen Übersichts-vortrag zu experimentellen sowie theoretischen Arbeiten zur Abbildung inkohärenter Lichtquellen von Nicolas Treps (LKB, Paris) eröffnet, der bis zu drei Parameter gleichzeitig mit einer Empfindlichkeit nahe an der Quanten-Cramér-Rao-Schranke messen kann. Ähnliches gelingt auch Valeria Cimini (Sapienza, Rom) mit integrierten Optiks Schaltkreisen. Weitere Glanzlichter waren die Vorträge über theoretische Arbeiten zu vernetzten Quantensensoren (Luca Pezzé, LENS, Florenz) sowie zu Sensoren basierend auf NV-Zentren zur Messung ausgedehnter vektorieller Magnetfelder (Paola Cappellaro, MIT). Rafał Demkowicz-Dobrzański (U Warschau) trug über sehr allgemeine Schranken für die Empfindlichkeit von Interferometern vor, die zeigen, dass gequetschte Zustände nahezu optimal sind. Michał Parniak (Warschau) stellte Arbeiten zur Messung elektrischer

Felder mittels Rydberg-Atomen vor. Aufgelockert wurde das Programm von einer Poster-flash-Sitzung und zwei parallelen Exkursionen am Mittwochnachmittag.

---

### ■ 828 | Operator Theory and Polynomial Optimization in Quantum Information Theory

11.–14. März | Prof. Dr. Mariami Gachechiladze, TU Darmstadt; Prof. Dr. Igor Klep, U Ljubljana, Slowenien; Prof. Marc-Olivier Renou, Inria Paris-Saclay & CPHT, Frankreich (68 TN, 10 Frauen, 52 aus dem Ausland)

Die Quanteninformationstheorie ist ein schnell wachsendes Gebiet mit grundlegenden Ergebnissen wie dem Bellschen Theorem und umwälzenden Anwendungen in der Quantenkryptographie und -informatik. Während die technologische Machbarkeit von Quantenprotokollen zunimmt, hat das theoretische Verständnis der vollen Möglichkeiten von „Quantenapparaten“ nicht Schritt gehalten. Um diese Lücke zu schließen, sind interdisziplinäre Anstrengungen erforderlich, die eine Brücke zwischen den mathematischen Grundlagen und der praktischen Umsetzung schlagen. Eine zentrale Herausforderung besteht darin, die Quantenkorrelationen zu charakterisieren, die für grundlegende Erkenntnisse und praktische Anwendungen entscheidend sind. Trotz der Entwicklung mathematischer und algorithmischer Techniken werden die bestehenden Methoden den jüngsten theoretischen, experimentellen und technologischen Fortschritten nicht vollständig gerecht. Besonders deutlich wird dies im Zusammenhang mit Quantennetzwerk-korrelationen, wo sich herkömmliche Ansätze als unzureichend erweisen. Das Hauptziel dieses Seminars war es, führende Experten und Nachwuchsforschende aus verschiedenen Bereichen – darunter Quantentheorie, Operatortheorie, Polynomoptimierung und mathematische Physik – zusammenzubringen, um gemeinsam neue Methoden zu entwickeln, mit denen sich die derzeitigen Beschränkungen überwinden lassen. Das Seminar bot eine Plattform für den Austausch von Ideen, die Präsentation aktueller Fortschritte und die Förderung

der interdisziplinären Zusammenarbeit. Ein besonderer Schwerpunkt lag darauf, fortgeschrittene mathematische Werkzeuge aus der Operatortheorie und der nicht-kommutativen polynomialen Optimierung zugänglich und auf Probleme der Quanteninformation anwendbar zu machen. Die Diskussionen konzentrierten sich auf neuartige analytische Techniken, Berechnungsmethoden und neue theoretische Rahmen zum Verständnis von Quantenkorrelationen. Das Seminar hat erfolgreich die Notwendigkeit gezeigt, mathematische Strenge in die Quanteninformationsforschung zu integrieren. Durch die Überwindung von Gräben zwischen den Communities und die Förderung interdisziplinärer Ansätze hat das Seminar die Voraussetzungen für weitere Fortschritte in den Quantentechnologien geschaffen.

---

### ■ 829 | Optical Nanofibre Applications: From Quantum to Biotechnologies

16.–21. März | Prof. Dr. Arno Rauschenbeutel, HU Berlin; Prof. Síle Nic Chormaic, OIST, Okinawa, Japan (68 TN, 24 Frauen, 54 aus dem Ausland)

Dieses Seminar setzte nach pandemiebedingter Pause die erfolgreiche Reihe der ONNA-Workshops fort, die seit vielen Jahren im Zweijahresrhythmus internationale Forschende im Bereich der Nanophotonik zusammenbringen. Die Unterbrechung war deutlich spürbar, denn in den letzten Jahren hatte sich im Bereich optischer Nanofasern und Mikroresonatoren viel getan, was nun in hochkarätigen Vorträgen präsentiert wurde. Optische Nanofasern und Resonatoren mit Flüstergaleriemoden erlauben jeweils eine starke Bündelung von Licht und die Erzeugung evaneszenter Felder – Eigenschaften, die sie zu idealen Plattformen für Anwendungen in der Quantenoptik, Sensorik, Frequenzkonversion und nicht-linearen Optik machen. Das Seminar zeigte eindrucksvoll, wie weit sich das Feld seit den ersten Arbeiten vor 40 Jahren entwickelt hat. Ein Highlight war der Abendvortrag von Kerry Vahala (Caltech) zu ultraverlustarmen Siliziumnitrid-Wellenleitern, die neue Anwendungen vom

Mikrowellengenerator bis zur hochkohärenten Lichtquelle ermöglichen. Auch auf dem Gebiet der Quantenoptik wurden beeindruckende Fortschritte präsentiert, etwa bei der Kopplung einzelner Quantenemitter wie Atome, Moleküle oder Farbzentren an nanophotonische Strukturen. Besonders hervorgehoben wurden neuartige Experimente mit Rydberg-Atomen, deren extreme Feldempfindlichkeit einerseits interessante neue Anwendungen ermöglicht, andererseits aber hohe Anforderungen an die Kontrolle der Umgebungsladung stellt. Ein wichtiger Teil des Seminars war der intensive Austausch zwischen etablierten Forschenden und dem wissenschaftlichen Nachwuchs. Zwei Postersitzungen und mehrere eingereichte Vorträge förderten die Diskussion. Herausragend war der Beitrag von Rusi Lu (Zhejiang University), die innovative Ansätze zur Herstellung von Nanofasern aus Flüssigkeiten wie Wasser oder Alkohol präsentierte – ein eindrucksvolles Beispiel für die kreative Dynamik des Feldes. Das Seminar bot einen spannenden, interdisziplinären Überblick über aktuelle Entwicklungen und zeigte, wie eng Grundlagenforschung und technologische Anwendungen in diesem Bereich miteinander verknüpft sind. Die Veranstaltung bestätigte einmal mehr ihre Rolle als zentrales Forum für die internationale Nanophotonik-Community.

---

### ■ 830 | The Biophysics of Motile Cilia: From Structure to Function

30. März bis 2. April | Prof. Dr. Benjamin Friedrich,  
Dr. Veikko Geyer, TU Dresden; Prof. Dr. Timo Strünker,  
U Münster (71 TN, davon 26 Frauen, 50 aus  
dem Ausland)

Im Rahmen dieses interdisziplinären Seminars kamen bereits zum zweiten Mal internationale Wissenschaftler aus Physik, Physiologie und Biologie zusammen, um aus unterschiedlichen Blickwinkeln die neusten Forschungsergebnisse zur Motilität und Funktion von Zilien vorzustellen und zu diskutieren. Zilien sind wimpernähnliche Fortsätze auf Zellen, deren periodische Schlagbewegung unter anderem die Grundlage der Zellmotilität

(z. B. in Spermien) und des Flüssigkeitstransports in multizellulären Organismen ist. Das Ziel des Seminars wurde klar erreicht: angeregte Diskussionen zwischen Forschenden über alle Fächergrenzen hinweg, sowohl in den einzelnen Themenblöcken (auf 30-minütige Vorträge folgten jeweils 15 Minuten Diskussion) als auch im Lichtenberg-Keller, oft bis weit nach Mitternacht. Ein Highlight war auch die sehr lebendige Postersitzung. Viele Forschende berichteten über neue Impulse für ihre Wissenschaft und neue Kontakte für Zusammenarbeit. Die einzelnen Themenblöcke galten der Ultrastruktur von Zilien und deren Aufklärung mit Cryo-Elektronenmikroskopie, mathematischen Modellierungen der Schlagbewegung und -mechanik, der Navigation von zilierten Mikroschwimmern, Struktur-Funktionsbeziehungen, Hochgeschwindigkeits-3D-Analysen der Ziliendynamik sowie Ziliopathien – das sind durch Fehlfunktionen ausgelöste Krankheiten. In seinem faszinierenden Keynote-Vortrag berichtete David Mitchell über den evolutionären Ursprung von Zilien vor ca. 1,8 Milliarden Jahren, welcher zusammenfällt mit dem Übergang von Bakterien zu komplexeren Zellen und schließlich multizellulären Organismen. In dieser Zeitspanne haben sich Zilien zu einem optimierten Organell entwickelt, das jetzt in fast allen höheren Organismen einschließlich uns Menschen zu finden ist, wo es Schlüsselfunktionen in der Embryonalentwicklung und der Fortpflanzung einnimmt. Der zweite Keynote-Sprecher Manu Prakash präsentierte ein lebendiges Panorama der Zilienmotilität in Mikroplankton sowie die Herausforderungen von Ozean-Expeditionen zur Quantifizierung des Beitrags von Mikroplankton zum Kohlenstoffkreislauf in Klimamodellen. Melanie Balbach hielt schließlich einen spannenden Abschlussvortrag über die Entwicklung innovativer Verhütungsmittel für den Mann und spannte dabei den Bogen von der Energetik des Spermischwimmens zur Molekularbiologie und Arzneimittelentwicklung.

---

### ■ 831 | New Trends in First Quantisation: Field Theory, Gravity and Quantum Computing

13.–17. April | Dr. Sebastián Franchino-Viñas, HZDR Dresden-Rossendorf; Dr. James Edwards, U Plymouth, Großbritannien; Prof. Dr. Holger Gies, U Jena (65 TN, davon 10 Frauen, 40 aus dem Ausland)

Feldtheorien beschreiben nach derzeitigem Verständnis die Natur auf grundlegender Ebene: Einsteins Gravitationstheorie auf astronomischen Skalen oder Quantenfeldtheorien für Elementarteilchen auf kleinsten Skalen. Ergänzend zu etablierten Methoden haben sich in den letzten Jahren Theoriekonzepte in der Grundlagenphysik entwickelt, die sich auf den Rahmen der ersten Quantisierung stützen und durch methodische, beobachtende oder experimentelle Fortschritte vorangetrieben werden. Ziel dieses Seminars war es, die Forschenden aus den unterschiedlichen Gebieten erstmalig zusammenzubringen, modernste theoretische Werkzeuge auszutauschen, Synergien zu nutzen und neue interdisziplinäre Kooperation zu fördern. Zu den Highlights zählten Auftaktvorträge, die den Weg von historischen Wurzeln der Methoden in Quantenelektrodynamik und String-Theorie hin zu modernen Anwendungen auf komplexe Streuprozesse in starken Feldern spannten. Die Vorstellung neuer Resultate in der Gravitationstheorie zeigte eindrucksvoll, wie diese Methoden aktuell Standards setzen bei der Post-Newtonschen Berechnung von Gravitationswellen. Beispielhaft für Effizienz und Vielseitigkeit der Methoden sind neue Resultate für Fluktuationsspektren im Bereich Quantenfeldtheorien und Gravitation. Zudem werden selbst die theoretisch oft unzugänglichen Bereiche jenseits von Störungstheorie dank neuer Methoden mit Resummations-, Resurgenz-, und Instantontechniken erforscht. Am Seminar nahmen Forschende aus der Teilchenphysik, der Gravitation, dem Scientific Computing und der mathematischen Physik teil, die sich für grundlegende Konzepte begeistern. Die Vorträge deckten die Bandbreite ab von spannenden Entwicklungen an der Grenze zur Mathematik bis hin zu Anwendungen in der Gravitationswellenastronomie oder der Physik der intensiven Laserfelder. Die lebendigen Diskussionen im

Plenum verdeutlichten den erfolgreichen Austausch über Fächergrenzen hinweg. Die Postersitzung mit anschließender Preisverleihung unterstrich das hohe Niveau der teilnehmenden Promovierenden.

---

### ■ 832 | Synergistic Mechanisms in Displacive Phase Transitions: From Charge Density Wave Systems to Engineering Materials

27.–30. April | Prof. Dr. Gabi Schierning, U Duisburg-Essen; Prof. Dr. Kai Rossnagel, U Kiel; Prof. Dr. Andreas Hütten, U Bielefeld (42 TN, 14 Frauen, 7 aus dem Ausland)

Nichtdiffusive strukturelle Phasenübergänge, auch displacive Phasenübergänge genannt, gehen mit spannender Physik einher, z.B. wenn sich am Phasenübergang eine Ladungsdichtewelle bildet. Oft sind diese auch mit speziellen Anwendungen verbunden wie in Formgedächtnislegierungen und ferroelektrische Materialien. Gemeinsame Merkmale sind verzwilligte Mikrostrukturen, Transport- und Phononen-Anomalien. Ziel dieses Seminars war zu verstehen, welche experimentellen und theoretischen Ansätze, die derzeit nur für einige dieser Materialien angewendet werden, sich auf andere Materialklassen übertragen lassen – auch, um mögliche Anwendungen voranzubringen. Die Teilnehmenden kamen zum einen aus der experimentellen und theoretischen Festkörperphysik, die sich mit der Physik von Ladungsdichtewellen und korrelierten Elektronensystemen, insbesondere in 2D-Systemen, befasst, sowie zum anderen aus den Ingenieurwissenschaften, mit Anwendungsbeispielen aus den Bereichen der Formgedächtnismaterialien und Elasto- und Magnetokalorik bis hin zu Stählen. Sie diskutierten intensiv über die elektronischen und mikrostrukturellen Ursachen dieser nicht-diffusiven Phasenübergänge. Während an einigen Materialbeispielen, wie dem Formgedächtnismaterial NiTi, die Zusammenhänge deutlich aufgezeigt und konkrete Ideen für gemeinsame Experimente diskutiert wurden, machte die Diskussion auch deutlich, dass es noch ein weiter Weg ist, bis sich diese verwandten Themen in der Breite gemeinsam betrachten

lassen. Das macht die wissenschaftliche Herausforderung umso spannender. Insgesamt bildeten 17 eingeladene Vorträge sowie eine Postersitzung mit exzellenten Beiträgen der jüngeren Forschenden das Programm. Wissenschaftliche Highlights waren u. a. die Beiträge von Margaret Murnane, welche die neuesten Entwicklungen zu laserbasierten Lichtquellen für die Untersuchung displaziver Phasenübergänge in Quantenmaterialien präsentierte, und Sebastian Fähler, der mit Untersuchungen zu magnetischen Transformationen in ferroischen Materialien beeindruckte, die alle relevanten Zeit- und Längenskalen umfassten. Bereits während des Seminars begannen die Teilnehmenden, Zusammenarbeiten zu besprechen.

---

■ **833 | New Probes of the Universe:  
Exploring the Interface of Particle Physics and  
Gravitational Waves**

18.–21. Mai | Hotel Kaiserhof Kitzbühel | Dr. Steven D. Bass, U Krakow, Polen; Prof. Dr. Markus Klute, KIT Karlsruhe; Dr. Stefano Vitale, U Trento and INFN, Italien (61 TN, 21 Frauen, 37 aus dem Ausland)

Dieses Seminar war der gemeinsamen Rolle gewidmet, die Teilchenphysik und Gravitationswellen spielen können, um Neues über die Physik des frühen Universums und die innere Struktur der Materie zu lernen. Der Ort Kitzbühel bot eine ideale, ungestörte Umgebung für wissenschaftliche Diskussionen auf hohem Niveau, sowohl zu Experimenten als auch zur Theorie. Die Vortragsthemen umfassten ein breites Spektrum von Schlüsselthemen, angefangen von Phasenübergängen im frühen Universum, Schwarzen Löchern (auch in Verbindung mit Kandidaten für dunkle Materie) und dunkler Energie über CMB-Polarisation als Sonde für die Inflation, Hinweisen vom Higgs-Boson auf eine tiefere Physik bis hin zu winzigen Neutrinomassen und möglichen axionähnlichen Teilchen als Sonden für neue Physik auf sehr hohen Skalen. Viel Raum nahmen in den Diskussionen neue Synergien zwischen der Teilchenphysik und der Gravitationswellenforschung ein, um Zugang zu dieser unerforschten neuen Physik zu erhalten. Der Ausbau des LHC mit

hoher Luminosität, die LISA-Gravitationswellenmission der ESA und andere Schlüsselexperimente versprechen im nächsten Jahrzehnt spannende Daten. Längerfristig werden in Europa Ideen für einen neuen  $e^+e^-$ -Hochenergiebeschleuniger am CERN diskutiert, um Präzisionsstudien der Teilchenphysik im Bereich weniger TeV zu ermöglichen, und für das Einstein-Teleskop, um mit Gravitationswellenmessungen die Grenzen zu erweitern. Neue Technologien wie die Atominterferometrie und Hochfrequenz-Gravitationswellenmessungen werden weitere neue Fenster zu grundlegenden physikalischen Phänomenen öffnen. Aus den Diskussionen ist ein Perspectives-Artikel zu künftigen Synergien zwischen Gravitationswellen und Teilchenphysik hervorgegangen, der Ideen und Möglichkeiten aufzeigen soll, wie die beiden Teilgebiete zusammenarbeiten können, um die wissenschaftlichen Ergebnisse der verschiedenen Experimententypen zu optimieren. Die Schnittstelle verspricht spannend und voller Entdeckungen zu sein.

---

■ **834 | Superconducting Quantum Circuits Meet  
Quantum Materials**

19.–22. Mai | Prof. Dr. Elke Scheer, Prof. Dr. Wolfgang Belzig, U Konstanz; Prof. Dr. Christoph Strunk, U Regensburg (82 TN, 18 Frauen, 42 aus dem Ausland)

Das Phänomen der Supraleitung spielt eine zentrale Rolle in der Entwicklung moderner Quantentechnologien, sowohl bei der Realisierung und Kontrolle supraleitender Quantensysteme als auch bei der hochsensitiven Detektion schwächster Energie- und Feldquanten. Dabei eröffnen neuartige, auf Mikrowellenexperimenten beruhende Detektionsmethoden bisher wenig untersuchte Perspektiven auf Eigenschaften wie kinetische Induktivität und Rauschverhalten in Materialien wie zweidimensionalen Kristallen oder synthetischen Ferromagnet-Supraleiter- oder Halbleiter-Supraleiter-Verbindungen. Unterstützt durch fortschrittliche theoretische Ansätze aus der Nicht-gleichgewichts-Quantenfeldtheorie entstehen neue Erkenntnisse über exotische Quantenphasen. Hierbei sind topologisch nichttriviale Strukturen mit mehreren



*In Kitzbühel diskutierten die Teilnehmenden des 833. WE-Heraeus-Seminars die Schnittstellen zwischen Teilchenphysik und Gravitationswellenastronomie.*



*Bei bestem Frühlingwetter versammelten sich die Teilnehmenden des 834. WE-Heraeus-Seminars vor dem Gästehaus.*

supraleitenden Kontakten besonders hervorzuheben, die sowohl für fundamentale Untersuchungen als auch für neuartige Konzepte von Quantenbits von höchstem Interesse sein könnten. Besonders dynamisch entwickelt sich das Gebiet der mesoskopischen Supraleitung, das supraleitende Heterostrukturen mit komplexen Quantenmaterialien kombiniert. In solchen Hybridsystemen gelang es, überraschende Effekte wie einen steuerbaren Suprastrom, den supraleitenden Diodeneffekt oder neuartige Phasen in verdrehtem zweilagigem Graphen zu beobachten. Anders als frühere Ansätze beziehen heutige Experimente unkonventionelle Supraleiter, magnetische und halbleitende Materialien ein, die gezielt hybridisiert werden, um maßgeschneiderte Quantenschaltungen zu erzeugen. Parallel dazu haben Fortschritte in der Messtechnik Zugang zu zuvor nur theoretisch beschriebenen supraleitenden Eigenschaften eröffnet, etwa zur Phasensteifigkeit oder zu kalorimetrischen Details einzelner Phasenübergänge. Dieses Seminar thematisierte diesen interdisziplinären Fortschritt, wobei experimentelle Durchbrüche eng mit theoretischen Vorhersagen verzahnt sind. Ziel war es, ein breites Spektrum von Expertinnen und Experten aus sich bisher wenig berührenden Gebieten in Kontakt zu bringen. Das Seminar war ausgezeichnet besucht, viele Teilnehmer kamen aufgrund des positiven Eindrucks früherer Seminare. Lebhaftige Postersitzungen bis spät in den Abend zeugten von der hohen Aktualität des Themas und der starken Motivation der Teilnehmenden.

---

■ **835 | The Mathematical Foundations of Quantum Mechanics – John von Neumann and his Impact on Physics in 2025**

26.–28. Mai | Prof. Dr. Dieter Meschede, U Bonn;  
Prof. Dr. Reinhard Werner, U Hannover;  
Prof. Dr. Klaus Mølmer, Aarhus U, Dänemark  
(51 TN, 10 Frauen, 16 aus dem Ausland)

John von Neumann (1903–1957) war einer der begabtesten Universalwissenschaftler des 20. Jahrhunderts. Seine Interessen waren so breit gefächert, dass er gleich

mehrere Fachgebiete begründete oder revolutionierte. Sein Vermächtnis in der Physik ist in allen Lehrbüchern zu finden: der Hilbert-Raum, die Rolle von Operatoren, die Dichtematrix und mehr. Seine Rolle als einer der Gründerväter der Quantentheorie wird aber (zu) selten erwähnt. Ziel des Seminars war es daher, 100 Jahre später den Einfluss seiner frühen bahnbrechenden Beiträge auf die aktuelle Forschung zu untersuchen, zu würdigen und die Beziehung seiner Arbeit zur Mathematik, zur Informatik und den Wirtschaftswissenschaften zu skizzieren. Das Thema passte perfekt zum internationalen Quantenjahr 2025. In seinem Einführungsvortrag spannte R. Werner sogleich den Bogen vom „Projektionspostulat“ von Neumanns bis zu dessen bis heute kontrovers diskutierten „Hidden Variables“. R. Longo und L. v. Lujik konzentrierten sich auf die Rolle algebraischer Strukturen mit besonderem Blick auf Quanteninformation. Der Blick auf andere Fächer wurde eingeleitet von T. Kjeldsen und P. v. Stengel, die insbesondere die Begründung der Spieltheorie mit dem berühmten „Minimax-Theorem“ vorstellten, und erweiterte von H. Bölskei, der Einblicke von Zellularautomaten bis zur Erkenntnisgewinnung mit neuronalen Netzen beisteuerte. Hier zeigten sich schon am ersten Seminartag überraschende Zusammenhänge, die von Neumanns breiten Einfluss über die Fächer hinweg verdeutlichten. Die anregende Atmosphäre hielt über das gesamte Seminar an: Beiträge zur Frage der Messung (D. Bruß, R. Renner, P. Lahti) und zur Quanten-Thermodynamik (N. Datta, V. Scarani) sowie zu Computer-Architekturen (D. DiVincenzo, K. Nowrouzi) wurden begleitet von experimentellen Einsichten (M. Brune, A. Widera) und einem historischen Beitrag von M. Janssen, wie sich denn von Neumanns Beiträge insbesondere 1927 in das damalige Göttinger Umfeld einordnen ließen. Die Teilnehmenden verließen das Seminar mit dem unisono und freudig geäußerten Eindruck, tiefe und eindruckliche Erkenntnisse aus gleich mehreren Wissensgebieten mitzunehmen – ganz im Geiste John von Neumanns.

---

### ■ 836 | Non-Hermitian and Topological Photonics

15.–20. Juni | Prof. Dr. Jan Wiersig, U Magdeburg; Prof. Ramy El-Ganainy, U Michigan, USA; Prof. Sahin Ozdemir, Penn State, USA (42 TN, 7 Frauen, 27 aus dem Ausland)

In der nicht-hermiteschen Photonik wird Licht in einer nichttrivialen Weise mittels optischem Gewinn und Verlust kontrolliert, während die topologische Photonik auf den globalen invarianten Merkmalen des gegebenen Systems basiert. Ersteres entstand aus dem Interesse an der mathematischen Idee der Paritäts-Zeit-Umkehrsymmetrie, während letzteres von den nobelpreisgekrönten Arbeiten zu topologischen Materialien in der Festkörperphysik inspiriert wurde. Die derzeitige Verschmelzung beider Forschungsfelder bildet eine aufregende und vielversprechende Entwicklung, für sowohl neue Erkenntnisse als auch Anwendungen. Dieses Seminar zum hochaktuellen Forschungsgebiet der nicht-hermiteschen und topologischen Photonik zeichnete sich durch eine wissenschaftlich breite Aufstellung aus. Die behandelten Themen erstreckten sich von nicht-hermiteschen Entartungen über topologische Exziton-Polaritonen und kohärente perfekte Absorption bis hin zur optischen Thermodynamik. In diesem Rahmen wurden zahlreiche Anwendungen präsentiert, darunter ultrasensitive Sensoren, die Erzeugung von chiralem Licht und die Kontrolle von Licht in Multimoden-Wellenleitern. Dadurch wurden den jungen Teilnehmenden die Vielfalt und das Potenzial des Forschungsgebiets besonders deutlich. Ein Programm, das viel Raum für den Austausch von Ideen bot, kombiniert mit der hervorragenden Atmosphäre im Physikzentrum, führte zu lebhaften Diskussionen unter allen Teilnehmenden. Diese Gespräche umfassten sowohl grundlegende Fragen als auch die zukünftige Entwicklung des Gebiets. Die kleine, aber feine Postersitzung wurde intensiv genutzt und trug zusätzlich zu dem konstruktiven Klima des Seminars bei. Ein besonderer Erfolg war die enge Interaktion zwischen Theoretikern und

Experimentatoren. Die Rückmeldungen zum Seminar waren durchweg positiv. Besonders gelobt wurde die Intensität des Austauschs.

---

### ■ 837 | Quantum Science with Interacting Arrays of Rydberg Atoms and Molecules

27. Juli bis 1. August | Prof. Dr. Gerhard Birkl, Dr. Malte Schlosser, TU Darmstadt; Dr. Florian Meinert, U Stuttgart; Dr. Johannes Zeiher, MPQ Garching (85 TN, 20 Frauen, 58 aus dem Ausland)

Dieses Seminar beleuchtete die herausragenden, vielfältigen Möglichkeiten und spektakulären Forschungsergebnisse im Bereich der Quantenwissenschaft mit ultrakalten atomaren und molekularen Systemen. Register aus optischen Pinzetten erlauben es, Rydberg-Atome und dipolare Moleküle mikroskopisch zu kontrollieren und damit Musterbeispiele wechselwirkender Quantensysteme aus einzeln ansprechbaren Spins zu erforschen. Anwendungen reichen von der Untersuchung grundlegender chemischer Bindungen über die Quantenoptik bis zur Quantensimulation, -sensorik und -informationsverarbeitung. Das Seminar umfasste eingeladene Vorträge auf höchstem internationalem Niveau mit aktuellen Ergebnissen, welche sich von der Verschränkung von Molekülen, dem Einsatz verschränkter Zustände in der Metrologie über Modelle stark korrelierter Materie und kinetischer Frustration bis zu fehlerkorrigierten Quantenberechnungen mit Registern aus Einzelatomquantenbits erstreckten. Insbesondere wurden fortschrittliche Architekturen unter Nutzung multipler Spezies und hybrider Systeme aus Atomen und Molekülen, kryogener Umgebungen und skalierten Systeme tausender Qubits diskutiert. Die bedeutendsten Beiträge mit spannenden neuen Forschungsentwicklungen sowie Visionen für die nächste Generation an theoretischen Forschungsansätzen und möglichen Experimenten wurden in einer Reihe von Hot-Topic-Vorträgen präsentiert. Zwei Postersitzungen ergänzten die Vorträge, sodass alle Teilnehmenden die Möglichkeit bekamen, ihre Ergebnisse



*Bis auf den letzten Platz belegt war das Physikzentrum beim 837. WE-Heraeus-Seminar über Quantenwissenschaften mit Rydberg-Atomen und Molekülen.*

vorzustellen. Das Seminar sah großzügig Raum für den Austausch vor, welcher sowohl in eigenen Diskussionszeiten als auch den Pausen in der informellen Atmosphäre des Physikzentrums intensiv genutzt wurde. Diese offenen wissenschaftlichen Diskussionen zwischen allen Teilnehmenden waren ein ausgesprochenes Highlight des Seminars.

---

### ■ 838 | Manipulating Molecular Electronic Properties by Vibrational Excitations: Novel Spectroscopies and Microscopies

18.–21. August | Prof. Dr. Jens Bredenbeck, U Frankfurt; Prof. Wei Xiong, UC San Diego, USA (55 TN, 16 Frauen, 34 aus dem Ausland)

In den letzten Jahren wurden leistungsstarke Methoden entwickelt, welche die Kopplung zwischen Schwingungs- und elektronischen Freiheitsgraden (vibronische

Kopplungen) gezielt nutzen, um elektronische Eigenschaften von Molekülen durch Schwingungsanregungen zu beeinflussen. Diese Entwicklungen stammen aus unterschiedlichen Disziplinen, zwischen denen teilweise wenig Austausch besteht. Technologisch reichen die Hintergründe von ultraschneller Laserspektroskopie über Mikroskopie bis hin zu Photonik. Die Anwendung beschäftigt sich mit so unterschiedlichen Themen wie Zellbiologie, Festkörperphysik, Molekülphysik, chemischer Analytik, Photochemie oder molekularer Biophysik. Dieses Seminar brachte führende Experten und Expertinnen sowie Nachwuchsforschende aus diesen Bereichen zusammen. In Vorträgen und einer lebhaften Postersitzung wurden viele inspirierende Synergien deutlich. Das Schwingungsspektrum enthält vielfältige Information zur Molekülstruktur („chemische Selektivität“). Die Manipulation des UV/VIS-Spektrums durch Schwingungsanregung erlaubt es, Moleküle anhand ihres Schwingungsspektrums für eine folgende elektronische Anregung auszuwählen. So lassen

sich photochemische Prozesse steuern und etwa nur bestimmte Moleküle in einer Mischung zur Reaktion bringen. Vibronische Kopplungen ermöglichen auch die Kontrolle von Fluoreszenz durch Schwingungsanregung – die Basis für Schwingungsspektroskopie mit Einzelmolekülsensitivität. Neue Methoden der Einzelmolekülmikroskopie erlauben bisher unerreichtes Multiplexing, da das detaillierte Schwingungsspektrum die selektive Anregung unter vielen parallel eingesetzten Chromophoren ermöglicht. Beiträge aus der Festkörperphysik zeigten, wie sich Photoströme in optoelektronischen Materialien durch Schwingungsanregung manipulieren lassen, was Rückschlüsse auf Kopplung zwischen Schwingungs- und elektronischen Freiheitsgraden zulässt. Die feldverstärkenden Effekte plasmonischer Nanokavitäten erlauben es, vibronische Kopplungen zu nutzen, um hochemfindliche, bei Raumtemperatur arbeitende Infrarotdetektoren zu entwickeln. Leistungsfähige Ansätze für die theoretische Beschreibung zeitabhängiger vibronischer Spektren in kondensierter Phase wurden ebenfalls diskutiert, begleitet von einem lebhaften Austausch zwischen Theorie und Experiment. Viele Teilnehmende lobten die inspirierende Atmosphäre, den Veranstaltungsort und die gelungene Mischung aus etablierten Forschenden und Studierenden.

---

**839 | Charting the Cosmos:  
From Cosmic Stellar Nurseries to Evolved Stars  
Using High Powered Telescopes**

18.–22. August | Ingelheim am Rhein |  
Dr. Arshia M. Jacob, Dr. Friedrich Wyrowski, MPIfR  
Bonn; Prof. Dr. Tomasz Kamiński, Polish Acad.  
Of Sciences, Toruń, Polen (86 TN, 25 Frauen,  
41 aus dem Ausland)

Das Verständnis der Sternentstehung bleibt eine zentrale Herausforderung in der Astrophysik. Die Schwierigkeit liegt in den immensen Zeiträumen, die dabei eine Rolle spielen, von einigen hunderttausend Jahren für die massereichsten Sterne bis zu fast einer Milliarde Jahren für die kleinsten, sowie in den komplexen physikalischen Prozessen, deren Bedeutung je nach Maßstab variiert.

Folglich basiert unser Wissen auf Momentaufnahmen von Sternen in verschiedenen Stadien, mit unterschiedlichen Massen und in unterschiedlichen Umgebungen. Die frühesten Phasen sind besonders schwer zu erfassen, da junge Sterne noch tief in Staub- und Gaswolken eingebettet sind und nur im Infrarot- und Radiobereich sichtbar sind. Am Ende ihrer Lebenszeit blähen sich Sterne in der asymptotischen Riesenastphase (AGB) auf oder explodieren als Supernovae, wobei jeweils Staub produziert wird, der neue Sterne und Planeten entstehen lässt und zum kosmischen Staubhaushalt beiträgt. Insbesondere die AGB-Phase spielt eine entscheidende Rolle bei der Rückkopplung von Sternen auf Galaxien. Jüngste Verbesserungen von Radio-, (Sub-)Millimeter- und Infrarot-Observatorien haben das Gebiet revolutioniert und ermöglichen leistungsstarke Untersuchungen der Sternentstehung und der galaktischen Struktur. Groß angelegte Beobachtungskampagnen in Kombination mit Spektroskopie, Labormessungen und theoretischen Modellen – einschließlich magnetohydrodynamischen Simulationen mit Chemie – schließen nach und nach die Lücken in unserem Verständnis. Dieses Seminar brachte Experten zusammen, um diese Herausforderungen zu diskutieren und sowohl aktuelle Fortschritte als auch zukünftige Entwicklungen aufzuzeigen. Zu den Höhepunkten gehörten Beiträge von Max-Planck-Direktoren und zwei Karl-Schwarzschild-Medaillengewinnern: Anton Zensus (2024), eine Schlüsselfigur in der Event Horizon Telescope-Kollaboration, die Schwarze Löcher in der Milchstraße und M87 abgebildet hat, und Paola Caselli (2025), bekannt für ihre Verbindung der Astrochemie mit der Entstehung von Sternen und Planeten. Die Diskussionen reichten von der Sternentstehung bis hin zur galaktischen Struktur und warfen ein neues Licht auf die bisher nur vage definierte Natur der Spiralarme der Milchstraße und darauf, wie galaktische Regionen als Vorlagen für die Untersuchung externer Galaxien dienen können, die nun mit beispielloser Auflösung beobachtbar sind. Im Rahmen des Seminars wurden auch neue und künftige Observatorien zur Erforschung dieser Fragen ausführlich vorgestellt, darunter das James-Web-Weltraumteleskop, C-CAT, das verbesserte ALMA und AtLAST. Insgesamt hat das Seminar die Zusammenarbeit zwischen jüngeren

und älteren Forschern gefördert, den Austausch zwischen verschiedenen Communities angeregt und dadurch die Verbindungen innerhalb der breiteren astrophysikalischen Gemeinschaft gestärkt.

---

### ■ 840 | Real-Time and Non-Equilibrium Quantum Field Theory

1.–5. September | Oberwölz, Österreich |  
Prof. Dr. Reinhard Alkofer, Prof. Dr. Gernot Eichmann,  
Prof. Dr. Dénes Sexty, U Graz, Österreich;  
Priv.-Doz. Dr. Markus Huber, U Gießen (47 TN,  
11 Frauen, 33 aus dem Ausland)

Im Mittelpunkt dieses Seminars standen Quantenfeldtheorien in Echtzeit und im Nichtgleichgewicht. Die Quantenfeldtheorie ist ein zentrales theoretisches Werkzeug zum Verständnis fundamentaler Teilchen und ihrer Wechselwirkungen. Bedeutende Fortschritte in den letzten Jahren erlauben es, Quantenfelder nicht nur im Gleichgewicht, sondern auch in dynamischen, zeitabhängigen und Nicht-Gleichgewichtssituationen zu beschreiben. Solche Entwicklungen sind von großer Relevanz, um komplexe und sich verändernde Systeme wie Neutronensterne, die Kollision von schweren Ionen in Beschleunigern oder auch Quantensimulatoren zu verstehen und ihre zeitliche Entwicklung zu verfolgen. Das Seminar brachte führende Experten und Expertinnen aus aller Welt sowie Nachwuchsforschende aus verschiedenen Gebieten zusammen, um ihr Wissen auszutauschen und neue Kollaborationen zu initiieren. Dazu diskutierten die Teilnehmenden verschiedene Methoden und deren aktuelle Ergebnisse, unter anderem Gittersimulationen, funktionale Methoden, effektive Modelle, verschiedene Zugänge zur Beschreibung der Hadronisierungsdynamik sowie direkte Simulationen mit Quantencomputern, wobei ein lebhafter Austausch zwischen Theorie und Experiment stattfand. Diese kritische Auseinandersetzung bildete eine wichtige Grundlage für die methodische Weiterentwicklung des Forschungsfeldes und eröffnete Perspektiven für die Etablierung neuer, besser an die jeweiligen Fragestellungen angepasster Ansätze. Dabei gab es breiten Raum für Austausch und

Diskussionen, insbesondere auch in Kombination mit einem reichhaltigen Rahmenprogramm aus gemeinsamen Abendessen, einem Empfang bei der Stadtverwaltung Oberwölz, einem Streichkonzert sowie einer Exkursion in die Wölzer Tauern. Insbesondere der wissenschaftliche Nachwuchs profitierte von dieser Kombination aus Präsentationen, Diskussionen und direktem Austausch mit etablierten Forschenden. Die vielen positiven Rückmeldungen der Teilnehmenden sprechen für den Erfolg des Seminars.

---

### ■ 841 | Quantum Technologies – Origins and Applications

1.–4. September | Steinbach am Taunus |  
Prof. Dr. Horst Schmidt-Böcking, U Frankfurt;  
Prof. Dr. Klaus Blaum, MPK Heidelberg; Cyrus Walther,  
IAPS (73 TN, 19 Frauen, 6 aus dem Ausland)

Anlässlich des Internationalen Quantenjahrs hatte dieses Seminar die Entwicklungsgeschichte wichtiger Quantentechnologien und deren heutige Anwendungen zum Thema. Es zeigte an ausgewählten Technologien, wie fundamental wichtig die experimentelle Beobachtung ist und wie sich aus ihr über die nachfolgenden Jahrzehnte Technologien entwickelt haben, die das Leben der Menschheit völlig verändert haben. Aufbauend auf Otto Sterns Molekularstrahlmethode und dem mit dieser Methode durchgeführten Stern-Gerlach-Experiment (1922 in Frankfurt) zeigte eine Reihe von Vorträgen, wie aus diesem wichtigen Grundlagenexperiment bedeutende Quantentechnologien wie das MNR-Verfahren mit Anwendungen in der Biologie, in der Medizin und in den „Life Sciences“, die Atomuhr oder der erste Maser hervorgegangen sind. Die vielleicht wichtigste Errungenschaft der Quantenphysik ist die Laser-Technologie, die auf Arbeiten von Charles Townes beruht, dem 1951 mit Hilfe einer Stern-Gerlach-Apparatur eine Besetzungsinversion gelang. Mehrere Vorträge rekapitulierten die Entwicklungsgeschichte von Maser und Laser und beschrieben Beispiele von Laseranwendungen in der Physik und Medizin wie die Untersuchung ultraschneller Elektronendynamik in Atomen und Molekülen mittels Attosekunden-Pulsen. – Für die

Wissenschaft sowie die globale Wirtschaft spielt das SI-Einheitensystem mit Standards, die auf der Quantenphysik beruhen, eine essenzielle Rolle. Mehrere Vorträge stellten Präzisionsmessungen vor, die mit diesen Quanten-Standards zusammenhängen. So ermöglichen Ionenfallen heute die Bestimmung von Teilchenmassen mit einer Genauigkeit, die übertragen auf den Eiffelturm dem Massenzuwachs durch eine auf ihm gelandete Biene entspricht. Auch lassen sich prinzipielle Symmetrieeigenschaften der Natur heute auf dreizehn Dezimalstellen verifizieren, während Atomuhren eine absolute Genauigkeit von ca. 10–19 Sekunden erreichen. Weitere Vorträge waren der Entwicklungsgeschichte der Mikroskopie mit Photonen und ihren heutigen Anwendungen im Röntgenbereich sowie der Entwicklung der „Scanning Tunneling Microscopy“ STM und damit erzielten Ergebnissen gewidmet sowie schließlich den bisher erreichten Entwicklungswegen und den noch anvisierten Zielen von Quantencomputern.

---

#### ■ 842 | Cryo-EM on the Move: New Applications and Challenges

14.–17. September | Prof. Dr. Arne Möller,  
Dr. Dovile Janulienė, U Osnabrück  
(61 TN, 25 Frauen, 25 aus dem Ausland)

Bei diesem Seminar mit dem zentralen Fokus auf Kryoelektronenmikroskopie präsentierten internationale Wissenschaftler aus Physik und Biologie die neuesten Entwicklungen dieser 2017 mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Technologie, die mittlerweile die Strukturbestimmung von Proteinen dominiert. Die Sitzungen befassten sich mit optimierten Elektronenmikroskopen, neuen Aufnahmetechniken, stark verbesserten und hoch innovativen Probenvorbereitungen sowie der Datenauswertung von isolierten Proteinproben oder Proteinen, die in der Zelle aufgenommen werden. Der großzügige Zeitrahmen erlaubte es den Sprechern, tief in die Materie einzusteigen und trotzdem die Grundlagen zu erläutern. Intensive Diskussionen und Fragerunden fanden nicht nur im Anschluss an die Vorträge, sondern bis tief in die Nacht im

Lichtenbergkeller oder während der Postersitzung statt. Werner Kühlbrandt (MPI für Biophysik) eröffnete das Seminar mit einer faszinierenden Reise von den Anfängen der elektronenmikroskopischen Strukturbestimmung vor fast 50 Jahren bis hin zu den heute erreichbaren höchst aufgelösten Daten. In den Fachvorträgen wurden zahlreiche unpublizierte Neuerungen vorgestellt, sowohl zur Kryo-Tomographie und der Möglichkeit, zelluläre Strukturen bis hin zu Proteinen hoch aufgelöst darzustellen, als auch zur Miniaturisierung der Probenvorbereitung, was nicht nur Arbeit, sondern auch Kosten spart. Henning Stahlberg und Carsten Sachse stellten neue Aufnahmetechniken vor, die zeigen, wie Strukturbiochemie in der Zukunft funktionieren könnte. Zu den meisten Kryo-EM-Meetings, die aufgrund der großen Popularität der Methode völlig überlaufen sind, bot das Seminar einen starken Kontrast. Hier gab es wirklich die Möglichkeit, mit allen Teilnehmenden zu interagieren, was natürlich auch aufgrund der herausragenden Präsentationen dazu beitrug, dass dieses Seminar für alle unvergesslich wurde.

---

#### ■ 843 | Progress in Photonic Quantum Computing

21.–24. September | Prof. Dr. Janik Wolters, DLR |  
TU Berlin; Prof. Dr. Jasmin Meinecke, TU Berlin;  
Prof. Dr. Klaus Jöns, U Paderborn (67 TN, 15 Frauen,  
30 aus dem Ausland)

Dieses Seminar brachte internationale Experten zusammen, die den aktuellen Stand und künftige Entwicklungen im photonischen Quantencomputing diskutierten. Ziel war es, die Community enger zu vernetzen und gemeinsame Perspektiven für photonische Quantencomputer „Made in Europe“ zu entwickeln. Mit namhaften Vertretern aus Wissenschaft, Forschung und Industrie bot das Seminar einen umfassenden Überblick über ein Feld, das in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt hat und weltweit weiter an Dynamik gewinnt. Führende Forschende wie Ian Walmsley, Sophia Economou und Stephanie Barz trugen mit wegweisenden Beiträgen zu einem hohen wissenschaftlichen Niveau bei. Mehrere nationale Initiativen präsentierten neue Ergebnisse der vielfältigen

aktuellen Ansätze, darunter die Universität Paderborn mit Arbeiten zum Boson-Sampling, das Fraunhofer IOF mit Konzepten zu Cloud-basierten Systemen sowie das DLR mit Plänen zum Aufbau einer deutschen Infrastruktur für photonische Quantentechnologien. Eine Podiumsdiskussion machte deutlich, dass die größten Herausforderungen derzeit darin liegen, optische Verluste zu reduzieren, Algorithmen zu verbessern und alle Komponenten zu einem funktionalen Gesamtsystem zu integrieren. Große Chancen für photonische Quantentechnologien liegen auch in der Vernetzung anderer Quantencomputerplattformen und dem Transfer in klassische Anwendungsfelder. Jens Eisert betonte in seinem Abschlussvortrag, dass der photonische Ansatz weiterhin zu den vielversprechendsten Wegen für skalierbare Quantencomputer zählt – vorausgesetzt, Komponenten, Anwendungen und Algorithmen werden gezielt weiterentwickelt. Neben den wissenschaftlichen Diskussionen bot das Seminar reichlich Gelegenheit zum Austausch. Beim Heraeus-Abend und der Postersitzung entstanden in entspannter Atmosphäre neue Ideen und Kooperationen. Die Veranstaltung vermittelte spürbare Aufbruchsstimmung: Europa verfügt über starke Akteure in der photonischen Quantentechnologie und Deutschland ist mit seiner leistungsfähigen Photonikindustrie gut positioniert, um zentrale Systeme beizutragen.

---

#### ■ 844 | Scanning Probe Techniques – Current and Future Trends

16.–20. November | Dr. Shadi Fatayer, King Abdullah U of Science and Technology, Saudi-Arabien;  
Dr. Susanne Baumann, U Stuttgart; Dr. Hermann Osterhage, Radboud U, Nijmegen, Niederlande  
(82 TN, 30 Frauen, 42 aus dem Ausland)

Mehr als 40 Jahre nach der Erfindung des Rastertunnelmikroskops brachte dieses Seminar die internationale Community der Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie zusammen, um aktuelle Entwicklungen dieser grundlegenden Nanotechnologie-Methoden zu diskutieren. Das Seminar behandelte ein breites Themenspektrum von magnetischen Einzelatomen über Supraleitung

und künstlichen Quantenmaterialien bis zu lichtgetriebenen Prozessen und chemischen Reaktionen auf Oberflächen. Vier hochkarätige Hauptvorträge von Ulrike Diebold (TU Wien), Katharina Franke (FU Berlin), Nan Jiang (U Chicago) und Jascha Repp (U Regensburg) gaben wegweisende Einblicke von der Oberflächencharakterisierung bis zur molekularen Identifikation auf atomarer Skala. Ergänzt wurden diese durch zahlreiche erstklassige Fachvorträge und zwei lebhaft Postersitzungen. Durch die Kombination aus wissenschaftlicher Exzellenz, Nachwuchsförderung und gezielter Einbindung aller Karrierestufen schuf das Seminar ideale Bedingungen für die Weiterentwicklung des Forschungsfeldes. Dabei bot das Physikzentrum den idealen Rahmen für den regen Austausch zwischen etablierten Forschenden und Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern. Die angeregten wissenschaftlichen Diskussionen spannten einen Bogen von fundamentalen Fragestellungen der Festkörperphysik über methodische Weiterentwicklungen der STM- und AFM-Techniken bis hin zum zukünftigen Potenzial von Rastersondentechniken zur Erforschung physikalischer Phänomene auf der atomaren Skala.

---

#### ■ 845 | Sensing with Quantum Light

8.–10. Dezember | Priv.-Doz. Dr. Frank Kühnemann, Fraunhofer IPM, Freiburg; Dr. Sven Ramelow, HU Berlin  
(73 TN, 16 Frauen, 53 aus dem Ausland)

Die Quantensensorik gilt als einer der Bereiche der Quantentechnologien, in denen bald reale Anwendungen und Produkte zu erwarten sind. Die Sensorik mit Licht in Form von Bildgebung, Mikroskopie, Spektroskopie oder anderen interferometrischen Methoden hat schon immer eine große Rolle gespielt. Die Fähigkeit, Quantenzustände des Lichts zu präparieren, zu manipulieren und zu messen, hat in den letzten Jahrzehnten sowohl in grundlegender als auch in technologischer Hinsicht enorme Fortschritte gemacht. Deren Nutzung spielt nunmehr bei der Sensorik mit photonischen Quantenzuständen eine besondere Rolle. Mit diesem Fokus hat sich dieses Seminar zum Ziel gesetzt, ein Forum für den Austausch

der neuesten Forschungsergebnisse zu geben. Neben 17 Präsentationen von renommierten internationalen Vortragenden zu verschiedenen spannenden und aktuellen Themen aus Forschung und Anwendung sind vor allem die beiden Postersitzungen mit insgesamt 55 Postern hervorzuheben. Diese deckten ein breites Spektrum ab und boten zugleich Anknüpfungspunkte für alle Teilnehmenden. Zu den thematischen Highlights gehörten der Einzug quantenoptischer Methoden für Messungen mit Frequenzkämmen, durch fortgeschrittene Kamertechnik ermöglichte stark gemultiplexte Einzelphotonensensorik, Spektroskopie mit verschränktem Licht, Messverfahren mit gequetschtem Licht sowie Diskussionen und Vorträge zu den Chancen und Grenzen bei Messungen mit undetektierten Photonen sowie verschränkter Zwei-Photonen-Absorption und auch die Rolle von KI in der Quantensensorik. Ein besonderer Programmpunkt war die Vorführung des Dokumentarfilms „Tracing Light“ des Regisseurs Thomas Riedelsheimer. Dieser beschäftigt sich künstlerisch mit dem Lichtbegriff und portraitiert filmisch verschiedene Kunstprojekte, die Wissenschaftler und insbesondere Quantenoptiker (MPL Erlangen, Universität Glasgow) gemeinsam umgesetzt haben.

---

#### ■ 846 | Cavity Control: From Condensed Electronic Matter to Ultracold Atoms

14.–18. Dezember | Dr. Hans Keßler,  
Dr. Andrea Bergschneider, U Bonn; Dr. Frank Schlawin,  
U Hamburg (81 TN, 16 Frauen, 47 aus dem Ausland)

Elektromagnetische Resonatoren haben sich in den letzten Jahren zu einem außergewöhnlich wichtigen und vielseitigen Werkzeug in der Vielteilchenphysik entwickelt. Ihre Anwendungen reichen von der Erzeugung und Kontrolle von polaritonischen Quantenflüssigkeiten, über resonator-basierte Quantenelektrodynamik mit ultrakalten Atomen bis hin zur Kopplung von stark korrelierten Quantenmaterialien an Terahertz-Felder in Resonatoren. Dieses Seminar brachte Experten und Nachwuchswissenschaftler dieser unterschiedlichen Forschungsgebiete zusammen, um Fragen zu erörtern, Ideen auszutauschen,

Probleme zu identifizieren und neue Kollaborationen zu bilden. Die Breite der unterschiedlichen Fragestellungen wurde bereits am ersten Seminartag deutlich. Die Vortragenden berichteten von der Entwicklung resonator-gestützter Quantenschnittstellen zwischen photonischen (mobilen) und ionen-basierten (stationären) Qubits in der Quanteninformationstechnik sowie von der Untersuchung exotischer Quasiteilchen in Tellurid-Verbindungen mit Hilfe von Raman-Streuung. Im ersten Fall gilt es, wenige relevante Freiheitsgrade mit außergewöhnlich hoher Präzision zu kontrollieren, um eines Tages den Bau eines Quanteninternets zu ermöglichen. Im zweiten Fall können Resonatoren in Zukunft zur Untersuchung der elektronischen Struktur eines intrinsisch hoch-komplexen Quantenmaterials dienen, dessen Freiheitsgrade sich weit weniger einfach kontrollieren lassen. Weitere Beiträge fügten sich in diese große Bandbreite ein. Vortragende berichteten etwa von der Präparation von photonischen Graphzuständen, der Quantensimulation von Supraleitern durch resonator-induzierte Wechselwirkungen, der kontrollierten Vermittlung von Wechselwirkung zwischen Atomen in Resonatoren, hybriden Licht-Materie-Phasen mit ultrakalten Gasen und von dem möglichen Nutzen von Vakuumkräften, dem Casimir-Effekt, um inhomogene Quanten-Hall-Zustände in Resonatoren entlang der Feldpolarisation auszurichten. Trotz, oder vielleicht gerade aufgrund dieser großen Breite war das Seminar von lebhaften Diskussionen zwischen den Fachgebieten geprägt.

---

## 2 BINATIONALE SEMINARE

Wissenschaft ist international und setzt den freien Austausch von Ideen und Köpfen über die Grenzen hinweg voraus. Die WE-Heraeus-Seminare sind sehr international (vgl. Kapitel 1), fanden aber von wenigen Ausnahmen abgesehen immer in Deutschland statt, überwiegend im Physikzentrum Bad Honnef. Mit dem Ziel, die internationale Komponente weiter zu stärken, hat die Stiftung 2019 binationale Seminare ins Leben gerufen, die insbesondere dazu dienen sollen, existierende Kooperationen zwischen Arbeitsgruppen in Deutschland und einem Partnerland zu stärken oder neue zu initiieren. Während es hinsichtlich der möglichen Partnerländer und der antragsberechtigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zunächst einige Einschränkungen gab, wurde das Programm 2022 ausgeweitet: Seitdem sind binationale Seminare grundsätzlich mit allen Ländern möglich, auch über Europa hinaus. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland und einem anderen Land können daher zu den üblichen Terminen gemeinsam einen Antrag für ein solches Seminar stellen. Die Seminare können im Partnerland oder in Deutschland stattfinden. Ansonsten erfüllen die Seminare formale Kriterien analog zu den WE-Heraeus-Seminaren. Im Berichtsjahr haben sieben binationale Seminare stattgefunden, u. a. mit Argentinien und Armenien, mit insgesamt rund 450 Teilnehmern.

---

### ■ French-German WE-Heraeus-Seminar: From Soft Matter to Biophysics

16.–21. Februar | *Ecole de Physique, Les Houches, Frankreich* | Prof. Dr. Karen Alim, TUM München; Prof. Dr. Karin Jacobs, U Saarland; Prof. Dr. Martin Lenz, U Paris-Saclay, Frankreich; Dr. Hervé Turlier, CNRS, Paris, Frankreich (68 TN, davon 21 aus Deutschland und 19 aus Frankreich, 22 Frauen)

Weiche Materie umfasst vielfältige Materialien, die auch Bausteine des Lebens sind, wie Polymere, Kolloide und komplexe Flüssigkeiten wie Pasten, Schäume oder körnige Materialien. Die physikalische Beschreibung solcher weicher Materie lieferte einst grundlegende Prinzipien und Methoden für die Biologische Physik. Aber die Biologische Physik entfernte sich über die Jahre von der Physik der weichen Materie aufgrund der Besonderheit, dass biologische Materialien durchgehend aktiv getrieben sind. Die ständige Zufuhr von biochemischem Treibstoff treibt sie fortwährend aus dem Gleichgewicht. Obwohl die Bausteine des Lebens also weiterhin weiche Materie bleiben, kommen Nachwuchswissenschaftler der Biologischen Physik oft nicht mehr mit der klassischen weichen Materie und ihren leistungsstarken Methoden in Berührung, ebenso sind Forschende im Bereich der weichen Materie nicht immer mit biologischen Problemen und deren Besonderheiten vertraut. Mit dem Ziel, die Physik der weichen Materie und die Biologische Physik wieder zu verzahnen, trafen sich führende Forschende vor allem aus Deutschland und Frankreich in Les Houches, um ihre neuesten Fortschritte, Methoden und Ideen zu diskutieren und so den Grundstein für zukünftige Zusammenarbeit zu legen. Das französisch-deutsche Seminar beleuchtete dazu aktuelle Themen wie aktive Materie und biologische Materie, biologisches Lernen und physikalisches Lernen sowie biologische Funktion und funktionale weiche Materialien. Die Diskussion der weichen Materie und ihres biologischen Pendantes an



*In der Nähe von San Carlos de Bariloche fand das erste binationale WE-Heraeus-Seminar mit Argentinien als Partnerland statt.*

hochaktuellen Themen führte zu einem außergewöhnlich regen Austausch, der durch die hochkarätigen Vorträge angeregt wurde, sich durch die Postersitzung mit Blick auf das Mont-Blanc-Massiv zog und über die ganze Woche hindurch intensiver und selbst nach dem Abendessen mit Computern an der Bar fortgeführt wurde. Insgesamt konnten sich die Physik der weichen Materie und die Biologische Physik wieder einmal gegenseitig befruchten, indem Ansätze und Methoden verglichen wurden und so neue Synergien entstanden sind. So wird die eindrucksvolle Woche in Les Houches noch lange nachhallen und zu neuen Kollaborationen führen.

### ■ Argentinian-German WE-Heraeus-Seminar: Correlations and Topology in Quantum Materials

23.–29. März | Gran Hotel Panamericano, San Carlos de Bariloche, Argentinien | Prof. Dr. Liliana Arrachea, Prof. Dr. Carlos Balseiro, Centro Atómico Bariloche, San Carlos de Bariloche, Argentinien; Prof. Dr. Jörg Schmalian, KIT Karlsruhe; Prof. Dr. Matthias Vojta, U Dresden (74 TN, davon 29 aus Deutschland und 29 aus Argentinien, 21 Frauen)

Die Untersuchung von Korrelationen und Dynamik in niedrigdimensionalen Quantensystemen war das zentrale Thema des ersten argentinisch-deutschen WE-Heraeus-Seminars. Unweit von San Carlos de Bariloche, wo sich mit dem Balseiro-Institut eine der renommiertesten naturwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen der südlichen Hemisphäre befindet, kamen Physikerinnen und Physiker beider Länder in einer atemberaubend schönen Umgebung zusammen. Das Vortragsprogramm war

bewusst breit gefächert und umfasste Themen wie die Optimierung und Manipulation von Quantenschaltkreisen, messprozessinduzierte Phasenübergänge, Floquet-Systeme in dynamischen äußeren Feldern sowie viele spannende Fragestellungen im Bereich der Quantenmaterialien, wie topologische Systeme oder neue Supraleiter. Die zahlreichen Fragen während und nach den Vorträgen sowie die intensiven Diskussionen im Laufe der Woche zeigten eindrucksvoll, dass breit angelegte Veranstaltungen auch in Zeiten zunehmender Spezialisierung nicht nur möglich, sondern essenziell sind. Beispiele für bereits bestehende Kooperationen zwischen beiden Ländern, die wichtige offene Fragen adressieren, sind etwa die Messung und theoretische Beschreibung von Bogoliubov-Fermi-Flächen in supraleitenden Heterostrukturen (Bariloche–Regensburg), die Untersuchung von Phasenübergängen in Spin-Eis-Systemen (La Plata–Dresden) oder die Erforschung topologischer Oberflächenzustände in  $\text{PtBi}_2$  (Bariloche–Dresden). Darüber hinaus wurden während des Seminars neue Projektideen intensiv diskutiert. Um den entstehenden Kooperationen eine solide Grundlage zu geben, erhielten alle Teilnehmenden umfassende Informationen über Fördermöglichkeiten durch den DAAD und die Humboldt-Stiftung sowie durch Programme der Helmholtz-Gemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft. Die gegenwärtig angespannte weltpolitische Lage sowie die individuellen Herausforderungen in beiden Ländern spielten zweifellos auch eine Rolle in den Diskussionen. Einig waren sich die Teilnehmenden jedoch darin, dass ein binationales Seminar nicht nur wissenschaftliche Impulse setzt, sondern auch unterstreicht, dass unsere Forschung über Grenzen hinweg von essenzieller Bedeutung ist und bleibt.

---

### ■ Belgian-German WE-Heraeus-Seminar: Machine Learning for Spectroscopy

26.–28. Mai | *Vrije Universiteit Brussel, Belgien* |  
*M.Sc. Ridha Eddhib, U of West Bohemia, Pilsen,*  
*Tschechien; M.Sc. Antoine Loew, RU Bochum;*  
*M.Sc. Samuel Longo, U Liege, Belgien (84 TN, davon*  
*20 aus Deutschland und 24 aus Belgien, 24 Frauen)*

Im Zentrum des ersten belgisch-deutschen WE-Heraeus-Seminars stand die Verknüpfung von maschinellem Lernen mit drei Teilgebieten der Spektroskopie: der Vibrations-, der Photoelektronen- und der Ultraviolett-spektroskopie. Ende Mai trafen sich Forschende aus Physik, Chemie, Biologie und Materialwissenschaften an der Freien Universität Brüssel, um die jüngsten Entwicklungen der datenorientierten Spektroskopie und deren interdisziplinäre Anwendungen in der Molekülbestimmung, Materialcharakterisierung und Oberflächenanalytik zu diskutieren. Ziel war es, junge Wissenschaftler mit etablierten Forschenden aus Belgien und Deutschland zusammenzubringen und der nächsten Generation von Computerwissenschaftlern ein Netzwerk von Experten zu bieten, mit denen sie die neuesten Themen in diesem Forschungsbereich diskutieren konnten. Dazu zählten insbesondere die Anwendung von künstlicher Intelligenz in der Entwicklung neuer Halbleiter, die schnelle Berechnung atomarer Systeme mit der Dichtefunktionaltheorie, die Simulation neuer Materialien mit spezifischen Eigenschaften sowie die Etablierung von „FAIRen“ Materialdatenbanken (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Die Diskussionen zeigten einmal mehr, wie essenziell ein interdisziplinärer Austausch für die Lösung aktueller Probleme ist. Die teilnehmenden Nachwuchswissenschaftler hatten die Möglichkeit, in Kurzvorträgen und Posterbeiträgen ihre eigenen Forschungsarbeiten zu präsentieren und sie ausführlich mit den Experten zu diskutieren. Zu den präsentierten Themen gehörten Software zur Analyse von Photoelektronenspektren, schnelle Analyseverfahren für Mikroskopiebilder sowie die theoretische Beschreibung von (winkelaufgelösten) Photoemissionsprozessen. Organisiert wurde das Seminar von Doktoranden des Marie-Sklodowska-Curie-Netzwerks EU-SpecLab der Europäischen Union, das die Zusammenarbeit von Nachwuchswissenschaftlern in der datenorientierten Materialwissenschaft fördert.

---

■ **US-German WE-Heraeus-Seminar:  
The American and the German Atomic Bomb  
Projects and Their Legacies**

2.–6. Juni | Physikzentrum | Prof. Dr. Dieter Hoffmann, Fritz-Haber-Institut Berlin; Prof. Mark Walker, Union College, NY, USA (54 TN, davon 32 aus Deutschland und 9 aus den USA, 9 Frauen)

Der publikumswirksame Film „Oppenheimer“ hat im vergangenen Jahr die Atombombenproblematik wieder in den Fokus des allgemeinen Interesses gerückt, und der 80. Jahrestag des Einsatzes der Atombombe hat ein Übriges getan. Dieses binationale Seminar nahm diesen Faden auf. Das vielfältige und intensiv diskutierte Programm umfasste 25 eingeladene Vorträge, eine Podiumsdiskussion, zwei Filmabende und eine Postersitzung. Dabei lag die Stärke des Seminars nicht allein in der hohen Qualität der Vorträge und der ausgewiesenen wissenschaftlichen Kompetenz der Vortragenden, sondern auch in seiner Interdisziplinarität. Physikhistoriker und historisch interessierte Fachphysiker nahmen ebenso daran teil wie z. B. Politikwissenschaftler und Wissenschaftsjournalisten, erfahrene Wissenschaftler ebenso wie Nachwuchswissenschaftler. Mehrere Vortragende stellten Physiker wie Werner Heisenberg oder J. R. Oppenheimer in den Fokus; ein weiterer Themenschwerpunkt war die Rolle einzelner Institutionen wie der Berliner Physikalisch-Technischen Reichsanstalt oder der amerikanischen Forschungsuniversitäten der Nachkriegszeit. Ein ganzer Tag war „internalistischen“ Fragen der Physikgeschichte gewidmet, darunter der Berechnung der kritischen Masse einer Atombombe – ob und wann solche erfolgten – und den konstruktiven Details der historischen „Uranmaschinen“ (Kernreaktoren) und Atombomben. Den im Mittelpunkt der Tagung stehenden Vergleich zwischen USA und Deutschland ergänzten Vorträge über andere Länder, darunter zur Kernphysik in Italien vor dem Zweiten Weltkrieg, zum chinesischen Atom- und Wasserstoffbombenprojekt, zur Bedeutung des sowjetischen Atombombenprojekts für das heutige Russland und die anderen Nachfolgestaaten der Sowjetunion sowie zum temporären Streben Spaniens nach Atomwaffen in der

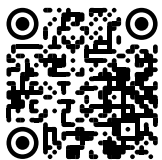
Nachkriegszeit. Weitere Vorträge beschäftigten sich u. a. mit den amerikanischen Programmen „Atoms for Peace“ und „Civil Defense“ sowie der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) und deren Politisierung und Instrumentalisierung. Das dichte Programm umfasste als „Abendprogramm“ auch einen öffentlichen Vortrag des amerikanischen Wissenschaftshistorikers Michael Gordin (Princeton) zur „Nuclear History beyond Manhattan“ sowie die beiden Dokumentarfilme „Reconstructing Francoise“ (Uni Erlangen) sowie „Väter der 1000 Sonnen“ (DEFA 1989).

■ **Ungarian-German WE-Heraeus-Seminar:  
Particles and Plasmas in Strong Fields**

22.–26. Juni | Kulturzentrum Synagoge Görlitz | Prof. Dr. David Blaschke, CASUS Görlitz and U Wroclaw, Polen; Prof. Dr. Tamás S. Biro, HUN-REN Wigner Research Centre for Physics, Budapest, Ungarn; Prof. Dr. Ralf Schützhold, HZDR Dresden (50 TN, davon 23 aus Deutschland und 11 aus Ungarn, 8 Frauen)

Dieses Seminar mit Teilnehmenden aus Ungarn, Deutschland und mehreren anderen Ländern bot eine Plattform für einen intensiven wissenschaftlichen Austausch über Materie unter extremen Bedingungen. Das wissenschaftliche Programm deckte ein breites Themenspektrum ab: von Nanoplasmonik und lasergetriebener Kernfusion über warme dichte Materie und das Innere von Planeten bis hin zum Quark-Gluon-Plasma im frühen Universum. Zu den wichtigsten Beiträgen zählten Hauptvorträge von Norbert Kroo (Hochfeld-Nanoplasmonik als Beitrag zur Kernfusion), Ronald Redmer (Planeteninneres und Trägheitsfusion), Johann Rafelski (Nichtgleichgewichtsdynamik im primordialen Plasma), Berndt Müller (Zusammensetzung des Quark-Gluon-Plasmas), Constantino Tsallis (Nichtadditive Entropien in der statistischen Mechanik) und Armen Sedrakian (Transport in ultradichten Sternplasmen). Darüber hinaus beleuchteten zahlreiche Präsentationen Fortschritte bei der theoretischen Modellierung, bei Hochleistungssimulationen und Großgeräten wie dem European XFEL und ultraintensiven Laseranlagen.

Das Programm umfasste außerdem Exkursionen zu den hochmodernen Laseranlagen am HZDR sowie an das Deutsche Zentrum für Astrophysik (DZA) in Görlitz, dessen Ziele Gründungsdirektor Günther Hasinger vorstellte. Gesellschaftliche Veranstaltungen, darunter gemeinsame Abendessen und ein Stadtspaziergang, stärkten den ungarisch-deutschen Austausch zusätzlich. Das Seminar brachte Wissenschaftler führender Institutionen zusammen, darunter HUN-REN Wigner Forschungszentrum für Physik (Budapest), HZDR, CASUS Görlitz, European XFEL sowie Universitäten im In- und Ausland. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.



Link zu einem Video mit einigen Statements zu dem Seminar.

### ■ Spanish-German WE-Heraeus-Seminar: Interdisciplinary Physics of the Sun

29. Juni bis 4. Juli | Physikzentrum |  
Prof. Dr. Danniell Bemmerer, HZDR Dresden-Rossendorf;  
Prof. Dr. Markus Roth, Thüringer Landessternwarte  
Tautenburg; Dr. Aldo Serenelli, ICE, CSIC Cerdanyola  
del Valles, Spanien (56 TN, davon 31 aus Deutschland  
und 9 aus Spanien, 17 Frauen)

Bei diesem binationalen Seminar diskutierten Wissenschaftler aus primär Deutschland und dem Partnerland Spanien eine Woche lang über jüngste Fortschritte und neue Fragen rund um die Sonne, die von der Teilchenphysik über Magnetohydrodynamik bis zu den Auswirkungen auf das Erdklima reichten. Die spanisch-deutsche Community, welche die Sonnenteleskope auf den Kanarischen Inseln nutzt, berichtete über neue Beobachtungen und Modellierungen magnetischer Ausbrüche in der Corona, die sich nunmehr mit Auflösung im 100-km-Bereich untersuchen lassen und Aufschlüsse über das Weltraumwetter bieten. Obwohl das angestrebte European Solar Telescope noch nicht steht, helfen bereits jetzt neue

instrumentelle und Analysearbeiten gerade aus deutschen Instituten, die Physik hinter der Sonnenaktivität zu verstehen. Einen starken aktuellen Bezug hatten Arbeiten, welche die totale Abstrahlung unserer Sonne an historischen Aufzeichnungen und Isotopendaten über Jahrtausende zurückverfolgten. Die im Rahmen des „Solar Fusion III Reviews“ neu evaluierten Wirkungsquerschnitte der Kernreaktionen der pp-Ketten und des CNO-Zyklus wurden mit dem aktuellsten Sonnenmodell verglichen. Obwohl es im Moment keinen dedizierten Sonnenneutrino-Detektor gibt, besteht begründete Hoffnung, dass in den nächsten Jahren SNO+, JUNO und wohl auch die Flüssigxenondetektoren quasi als Nebenprodukt verbesserte Daten zu den Neutrinoströmen der Sonne vorlegen. In den USA gibt es gleich an zwei Labors Anstrengungen, die Opazitäten für die Sonne relevanter Elemente neu zu vermessen. Eine Erkenntnis dieses Seminars, die sowohl in der großzügig bemessenen Diskussionszeit als auch in den Kaffeepausen mehrmals zur Sprache kam: Der fachübergreifende Austausch war besonders fruchtbar, gerade weil hier zwei benachbarte, aber traditionell getrennte Communities zusammenkamen. Dies zeigt sich etwa bei den Elementhäufigkeiten, zu denen neue Auswertungen der Fraunhoferschen Absorptionslinien gezeigt wurden. Diese sind eng verknüpft mit der Modellierung des Materialtransports und dessen Entwicklung in der Sonne und über die Kernreaktionen auch mit Neutrinos aus dem Sonneninnern. Es bleibt zu hoffen, dass die vielen neuen Kontakte in den nächsten Jahren neue Forschungsrichtungen anstoßen werden.

### ■ Armenian-German WE-Heraeus-Seminar: Optics and its Applications in Quantum Technologies

26.–30. September | Yerevan State University, Jerewan,  
Armenien | Prof. Dr. Dieter Bauer, U Rostock; Prof. Dr.  
David Blaschke, HZDR und Center of Advanced Systems  
Understanding (CASUS) Görlitz; Prof. Hayk Sarkisyan,  
Institute of Applied Problems of Physics of the National  
Academy of Science, Armenien (71 TN, davon 19 aus  
Deutschland und 41 aus Armenien, 21 Frauen)



Veranstaltungsort für das ungarisch-deutsche WE-Heraeus-Seminar im Juni war das Kulturzentrum Synagoge in Görlitz. (Foto: CASUS)

Im Mittelpunkt dieses ersten armenisch-deutschen WE-Heraeus-Seminars standen Fortschritte bei der Anwendung optischer Methoden in Quantentechnologien und Möglichkeiten der binationalen Zusammenarbeit. Das Seminar ordnete sich ein in die Reihe von Symposien über „Optics and its Applications“, die 2011 in Jerewan begründet und im Jahr 2021 erstmals in Deutschland an der Universität Rostock organisiert wurde. Aufbauend auf den eindrucksvollen experimentellen und theoretischen Entwicklungen am dortigen Institut für Physik stand das diesjährige Seminar ganz im Zeichen des internationalen Jahrs der Quantenwissenschaft und -technologie. Neben der Universität Rostock und dem neuen Center for Advanced Systems Understanding (CASUS) des HZDR kamen die deutschen Teilnehmer aus fünf weiteren Instituten. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer waren junge Forschende, wobei der Frauenanteil auf der armenischen Seite besonders hoch war. Die hochkarätigen Vorträge spannten einen weiten Bogen von der für

die Hochenergiephysik wichtigen „Quantum Technology Initiative“ des CERN über die Beziehung zwischen der Hanbury-Brown-Twiss-Interferometrie und dem Hong-Ou-Mandel-Effekt sowie den quantenmetrologischen Herausforderungen bei modernen Projekten der Gravitationswellen-Interferometrie wie dem Einstein-Teleskop bis hin zur experimentellen Realisierung verschränkter Photonen und deren Anwendungen in Quantentechnologien. Zu den gemeinsamen Themen der deutsch-armenischen Zusammenarbeit gehörten u. a. Quantenoptik, Photonik, Nanostrukturen, Quantensensoren sowie Laser-Materie-Wechselwirkungen. Darüber hinaus hinterließ die Begegnung mit der armenischen Kultur, Landschaft und den Menschen bleibende Eindrücke bei den Teilnehmenden. Dazu gehörten neben dem Besuch frühchristlicher Kirchen wie dem Kloster Geghard auch der Tempel Garni und das natürliche Monument der Basalt-säulen-Galerie „Symphony of Stones“.

## 3 KLAUSURTAGUNGEN

Der mehrtägige Rückzug auf eine Hütte in den Bergen oder eine vergleichbare Einrichtung in schöner Umgebung erlaubt den intensiven fachlichen Austausch ohne Zeitdruck, eingebettet in gemeinsame soziale Aktivitäten. Viele zündende Ideen und fruchtbare Kooperationen haben ihren Ursprung in solchen wissenschaftlichen Klausuren. Da deren Finanzierung jedoch häufig ein Problem ist, hat die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung 2013 das Förderprogramm WE-Heraeus-Klausurtagungen („Hüttenseminare“) aufgelegt. Dieses hat sich zunächst vornehmlich an Arbeitsgruppen jüngerer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gerichtet, die im Bereich der Physik forschen, auch an mehrere, eng miteinander kooperierende Gruppen. Nach einem entsprechenden Gremienbeschluss 2018 steht es seither aber auch etablierten Arbeitsgruppen offen. Im Berichtsjahr haben insgesamt 15 Klausurtagungen stattgefunden mit rund 280 Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

---

### ■ **Ascending Quantum Matter**

23.–5. Januar | Rotwandhaus, Schliersee |  
Prof. Dr. Johannes Knolle, TU München (15 TN)

---

### ■ **Winterseminar der III. Physikalischen Institute A&B der RWTH Aachen**

8.–15. Februar | Haus Reinhilde in St. Gallenkirch, Montafon, Österreich | Dr. Thomas Kreß,  
Prof. Dr. Christopher Wiebusch, RWTH Aachen (27 TN)

---

### ■ **Physics-Based Approaches in Molecular Dynamics and Material Simulations**

5.–6. Juni | Harzer Kultur- und Kongresshotel, Wernigerode | Prof. Dr. Nina Merkert, TU Clausthal (8 TN)

---

### ■ **HPC Workshop: Platform-independent Programming for Exascale Computing with General-relativistic Magnetohydrodynamic (GRMHD) Codes**

28. Juli bis 1. August | Neue Regensburger Hütte, Stubaital, Österreich | Prof. Dr. Daniel Siegel, U Greifswald (9 TN)

---

### ■ **Optical Technologies – Enabling Tools for Fundamental and Applied Research**

25.–28. August | Spitzsteinhaus, Österreich | Prof. Dr. Georg von Freymann, Jun.-Prof. Dr. Christina Jörg, Prof. Dr. Ioachim Pupeza, TU Kaiserslautern-Landau (21 TN)

---



Auf der Ravensburger Hütte in Österreich fand eine Klausurtagung zu Quantencomputing und Quantennetzwerken statt.  
(Foto: DLR)



Hoch oben auf dem Schneefernerhaus auf der Zugspitze versammelten sich zwei Arbeitsgruppen aus Mainz zu einer Klausurtagung.

■ **Rolle des Zytoskeletts in Zellmigration und -mechanik**

25.–28. August | Saarbrücker Hütte, Österreich | Prof. Dr. Franziska Lautenschläger, U des Saarlandes (15 TN)

---

■ **Thermodynamic Analysis of Protein (mis) folding: Paving the Ground for Treatment of Neurodegenerative Diseases**

27.–29. August | Ferienwohnung Winterberg | Prof. Dr. Simon Ebbinghaus, U Bochum (16 TN)

---

■ **Advanced 2D-Materials: Synthesis and Characterization**

8.–10. September | Jugendherberge Freusburg | Prof. Dr. Carsten Busse, U Siegen (13 TN)

---

■ **Statistikseminar der Arbeitsgruppe Zelluläre Biophysik**

12.–15. September | Waldidylle, Altenberg | Prof. Dr. Oliver Otto, U Greifswald (12 TN)

---

■ **Quantencomputing & Quantennetzwerke**

15.–19. September | Ravensburger Hütte, Österreich | PD Dr. Sabine Wölk, Dr. Matthias Zimmermann, DLR-Institut für Quantentechnologien, Ulm (22 TN)

---

■ **Finding Synergies Between Political Regime Changes in Nations and Learning Regime Changes in Deep Neural Nets**

22.–25. September | Burg Hohnstein | Prof. Dr. Karoline Wiesner (10 TN)

---

■ **Solid State Physics at the University of Bremen in the Age of Quantum Materials**

22.–26. September | Haus „Alter Leuchtturm“, Borkum | Prof. Dr. Michael Sentef, U Bremen (38 TN)

---

■ **Positronen: Von fundamentalen Wechselwirkungen zu Sonden in der Materialforschung**

28.–30. September | Jugendherberge Bacharach | PD Dr. Torsten Staab, U Würzburg (12 TN)

---

■ **Verständnis und Anwendung magneto-ionischer Effekte in maßgeschneiderten magnetischen Dünnschichtsystemen**

28. September bis 1. Oktober | Lindenhof, Pirna | Prof. Dr. Olav Hellwig, Prof. Dr. Karin Leistner, TU Chemnitz (15 TN)

---

■ **Seminar on Magnetic and Superconducting Layer Structures**

7.–11. Oktober | Haus „Sportclub Klein Tirol“, Vandans, Montafon, Österreich | Prof. Dr. Reinhold Kleiner, Prof. Dr. Dieter Kölle, U Tübingen (37 TN)

---

■ **Dotierte Diamanten als Sensoren in harter und weicher Materie**

15.–19. Dezember | Schneefernerhaus, Zugspitze | Jun.-Prof. Dr. Katrin Amann-Winkel, Jun.-Prof. Dr. Angela Wittmann, U Mainz (17 TN)

---

## 4 PHYSIKSCHULEN

Die Stiftung organisiert oder fördert jährlich Physikschulen, in denen aktuelle Forschungsgebiete, zu denen es in der Regel noch keine Lehrbücher gibt, in Form von Blockvorlesungen aufbereitet werden. Die Schulen richten sich vornehmlich an fortgeschrittene Studierende, Doktoranden und Postdoktoranden. Sie bieten den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit, sich auf sehr effektive Weise durch kompetente Referenten in neue Arbeitsgebiete der Physik einzuarbeiten. Nach neun Physikschulen im Vorjahr hat die Stiftung im Berichtsjahr 13 Physikschulen überwiegend vollständig finanziert. Darunter waren sechs „Bad Honnef Physics School“, die von der DPG ausgerichtet werden. Erneut hat die Stiftung auch Physikschulen an europäischen Konferenzzentren wie der Ecole de Physique in Les Houches, der Ettore Majorana-Stiftung in Erice oder dem ICTP in Triest gefördert.

---

### ■ Balkan Physical Union – WE Heraeus School: Frontiers in Quantum Science and Technologies

4.–8. Juli | *The National University of Science and Technology Politehnica, Bukarest, Rumänien* | Prof. Dr. Gertrud Zwicknagl, *TU Braunschweig*; Prof. Dr. Radu Constantinescu, *U of Craiova, Rumänien*; Prof. Dr. Aurelian Isar, *National Institute of Physics and Nuclear Energy (NIPNE), Magurele, Rumänien*; Prof. Dr. Dumitru Chirlesan, *Politehnica University, Bukarest, Rumänien (60 TN, davon 16 Referenten, 16 Frauen)*

Diese Physikschule war eine der Satellitenveranstaltungen des Kongresses der Balkan Physical Union (BPU), der direkt im Anschluss an der Politehnica in Bukarest stattfand. Ihr Ziel war es, angesichts des Internationalen Jahres der Quantenwissenschaft und -technologie einen umfassenden Überblick über grundlegende Ideen, den aktuellen

Stand, die jüngsten Entwicklungen und die perspektivischen Zukunftsrichtungen der Quantenphysik und ihrer Anwendungen zu geben. Die Schule richtete sich primär an Doktoranden und Nachwuchswissenschaftler aus den Balkanländern und den EU-Ländern mit dem Ziel, wissenschaftliche Kontakte und Partnerschaften zwischen ihnen aufzubauen. Vorbereitungsvorlesungen für ausgewählte Teilnehmer im Vorfeld und in Zusammenarbeit mit dem Nationalen Institut für Kernphysik und Energie (NIPNE) in Magurele bei Bukarest sollten Wissenslücken schließen und die Voraussetzungen für die Teilnahme an der Schule sicherstellen. Das Programm aus zwölf Vorträgen gab einen umfassenden Überblick über grundlegende Quantenphänomene auf allen Längen- und Zeitskalen, ihre Rolle in der zweiten Quantenrevolution bei der Erweiterung und Verbesserung etablierter Technologien sowie die Bereitstellung neuer Anwendungen. Die Vorträge stellten wichtige Familien von Plattformen und Materialien ebenso vor wie modernste experimentelle Techniken und potenzielle Anwendungen oder theoretische Ansätze, Hauptkonzepte und neuartige Methoden. Ein Vortrag zu den Karrierewegen von Physikabsolventen rundete das Programm ab, in dessen Rahmen die Nachwuchswissenschaftler auch ihre eigenen Forschungsergebnisse vorstellen konnten. Der Besuch der Extreme Light Infrastructure (ELI) in Magurele, dem größten Laser der Welt, war ein weiterer Höhepunkt dieser Veranstaltung, die durch die Vielfalt der Präsentationen und die Diskussionen in einer herzlichen, kollegialen Atmosphäre geprägt war.

■ **Joint ICTP – WE-Heraeus School and Workshop: Advances in Quantum Matter: Pushing the Boundaries**

4.–15. August | ICTP Triest, Italien | Dr. Leni Bascones, ICMM-CSIC, Spanien; Prof. Premi Chandra, Rutgers U, USA; Prof. Hae-Young Kee, U of Toronto, Kanada; Prof. Natalia Perkins, U of Minnesota, USA; Dr. Lucile Savary, ENS, Frankreich; Prof. Dr. Roser Valenti, U Frankfurt (105 TN, davon 14 Referenten, 20 Frauen)

Diese Veranstaltung bestand aus einer Sommerschule in der ersten und einem Workshop in der zweiten Woche, die sich mit der vielfältigen Physik stark korrelierter Elektronensysteme beschäftigten, wobei der Schwerpunkt auf neuartigen Grundzuständen, quantenkritischen Phänomenen und emergenten Verhaltensweisen lag. Zu den Themen gehörten fraktionalisierte Anregungen in Quanten-Spin-Flüssigkeiten und topologischen Phasen, unkonventionelle Supraleitung, „seltsame“ und „schlechte“ Metalle sowie Transport in Dirac- und Weyl-Halbmatalen. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Auswirkungen von Unordnung, Spin-Phonon-Wechselwirkungen und Nichtgleichgewichtsdynamik sowie lichtinduzierten Effekten und den neuesten Entwicklungen in Moiré-Systemen wie verdrehtem Doppelschicht-Graphen und Übergangsmetall-Dichalkogeniden gewidmet. Ziel der Veranstaltung war es, durch Vorträge, Tutorials und eingehende Diskussionen experimentelle und theoretische Perspektiven zu integrieren, Kooperationen zu fördern und das Verständnis zu vertiefen. Insgesamt verband die Veranstaltung eine Reihe von einführenden Vorträgen für ein breiteres Publikum mit Forschungsvorträgen, die sich mit bahnbrechenden neuen Ergebnissen befassten und sich sowohl an Experten als auch an Neueinsteiger in diesem Bereich richteten. Das ICTP bot eine einzigartige Plattform für den Dialog zwischen verschiedenen Generationen von Physikern aus vielen Ländern rund um den Globus. Die Teilnahme von Studierenden aus dem globalen Süden ermöglichte dieser Gruppe einen direkten Zugang zu den neuesten (teilweise noch unveröffentlichten) wissenschaftlichen Ergebnissen im aufstrebenden Forschungsgebiet der Quantenmaterie.

■ **WE-Heraeus Summer School for Graduate Students: Foundations and New Methods of Theoretical Physics**

1.–12. September | Klosterhof zur Post, Bayrischzell | Prof. Dr. Laura Covi, U Göttingen; Prof. Dr. Arthur Hebecker, U Heidelberg; Prof. Dr. Ivo Sachs, LMU München; Prof. Dr. Stefan Theisen, Albert-Einstein-Institut Potsdam; Prof. Dr. Timo Weigand, U Hamburg (36 TN, davon 5 Referenten, 6 Frauen)

Ziel dieser Sommerschule ist es, die Ausbildung im Hinblick auf eine Postdoktoranden-Phase zu verbreitern mit Schwerpunkten in den Gebieten Quantenfeldtheorie, Teilchenphysik und Gravitation, sowie an neue Methoden, Techniken und mathematische Hilfsmittel heranzuführen, die wegen der starken Vernetzung der modernen theoretischen Physik für eine akademische Karriere nutzbringend sind. Der thematische Schwerpunkt dieser 31. Auflage der Doktorandenschule lag auf Quantengravitation, was zu einer Reihe von Synergieeffekten und zu Austausch zwischen den Vorlesungen führte, den die Studierenden sehr geschätzt haben. Das Programm umfasste fünf Kurse zu den Themen „Low energy quantum gravity and its experimental signatures“ (Daniel Carney, LBNL, Berkeley), „Black Holes“ (Roberto Emparan, Barcelona), „Jackiw-Teitelboim Gravity“ (Thomas Mertens, Gent), „de Sitter Musings“ (Beatrix Mühlmann, IAS Princeton), „Infinite Dimensional Symmetries“ (Hermann Nicolai, AEI Potsdam). Die üblichen vormittäglichen Vorlesungen wurden nachmittags ergänzt durch vierstündige Übungssitzungen, in denen unter Betreuung eines Dozenten in Kleingruppen eine Reihe von Übungsaufgaben zu bearbeiten und anschließend zu diskutieren war. Traditionell (bei seltenen Ausnahmen) wird an der Tafel vorgetragen, und die Doktorandinnen und Doktoranden arbeiteten mit hoher Motivation und großem Einsatz an den Übungen. Der gute Kontakt zu den Dozenten und die informelle Atmosphäre eines abgeschiedenen Hotels tragen mit bei zum Erfolg der Schule, der sich auch in diesem Jahr wieder in einer sehr positiven studentischen Evaluation zeigte.



Passend zum internationalen Quantenjahr hat die Stiftung eine Sommerschule zu Quantentechnologien im traditionsreichen Ettore-Majorana-Zentrum in Erice, Sizilien, gefördert.

■ **Ettore Majorana – WE-Heraeus School:  
Quantum Technology from Fundamental Science  
to Real World Applications**

28. September bis 3. Oktober | *Ettore Majorana Foundation, Erice, Italien* | Dr. Simone Luca Portalupi, U Stuttgart; Prof. Dr. Rinaldo Trotta, Sapienza U, Rom, Italien; Prof. Dr. Daniele Bajoni, U Pavia, Italien (81 TN, davon 18 Sprecher, 14 Frauen)

Diese Sommerschule für Postgraduierte in Erice fand an einem Ort statt, der seit 1963 für seine wissenschaftlichen Aktivitäten bekannt ist. Um den Geist einer Graduiertenschule zu bewahren, boten fünf Referenten Tutorien an, in denen sie einen allgemeinen Überblick über Halbleiter-Nanostrukturen, Quanteninformation, Quantenoptik, Quantenspeicher sowie historische Perspektiven ihrer Entwicklung gaben. Weitere Vorträge behandelten u. a. integrierte klassische Photonik und Quantenphotonik, 2D-Materialien und Defekte in Diamanten, im Feldversuch eingesetzte Quantenexperimente – von faserbasierten bis hin zu Freiraum- und satellitengestützten Experimenten –, sowie Quantenkommunikation, -information und -kryptografie. Zwei Vortragende kamen von Unternehmen, die sich intensiv mit der Entwicklung von Basistechnologien für die Quantenphysik befassen. Das Programm sah viel Zeit vor für den wissenschaftlichen Austausch zwischen Teilnehmenden und Referenten. Dieser Austausch wurde auch durch zwei Poster-sitzungen, einen Ausflug zu archäologischen Stätten und gemeinsame Abende unterstützt. Insgesamt erhielt diese Veranstaltung – die zweite überhaupt in Erice, die von der Stiftung gefördert wurde – äußerst positive Rückmeldungen von den Referenten und Teilnehmern.

■ **Les Houches – WE-Heraeus School:  
New Phases, Superconductivity and Emerging  
Electronic Properties of Quantum Materials**

28. September bis 3. Oktober | *Ecole de Physique, Les Houches, Frankreich* | Prof. Dr. Elena Hassinger, TU Dresden; Prof. Dr. Gertrud Zwicknagl, TU Braunschweig; Prof. Dr. Joachim Wosnitza, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf; Dr. Pierre Rodière, U Grenoble-Alpes & CNRS, Frankreich; Dr. Marie-Aude Méasson, Université Grenoble-Alpes & CNRS, Frankreich; Dr. Sebastien Burdin, CNRS und Université de Bordeaux, Frankreich (6 TN, davon 16 Referenten, 25 Frauen)

Die Erforschung, das Verständnis und die Beschreibung von Materialien mit starken elektronischen Coulomb-Korrelationen gehören nach wie vor zu den großen Herausforderungen der modernen Festkörperphysik. Bekannte Beispiele für solche Systeme sind Übergangsmetalloxide, Metalle, die Lanthanid- oder Aktinid-Atome enthalten, und organische Leiter. Bei niedrigen Temperaturen zeigen diese Materialien neuartige Phänomene wie Metall-Isolator-Übergänge, schwere Fermionen, unkonventionelle Supraleitung, ungewöhnlichen Magnetismus, streifenförmige und nematische Ordnungen sowie ausgeprägte Abweichungen vom typischen universellen Metallverhalten. Dabei treten Supraleitung und Ferromagnetismus nicht nur gemeinsam auf, sondern sie kooperieren sogar miteinander. Ein zentrales Forschungsziel ist es daher, einerseits die möglichen komplexen Zustände und ihre Wechselwirkungen quantitativ und mikroskopisch zu verstehen und sie andererseits mit einem möglichst breiten Spektrum an Messmethoden zu charakterisieren. Das Ziel dieser Schule war es, das Verständnis der Physik von Quantenmaterialien mit Schwerpunkt auf Supraleitung zu vertiefen. Dazu umfasste das Programm 16 Vorträge zu einem breiten Themenspektrum, angefangen von Materialwachstum, aktuellen Messmethoden und experimentellen Ergebnissen über grundlegende theoretische Konzepte bis hin zu fortgeschrittenen theoretischen Methoden. Die Nachwuchswissenschaftler erhielten dadurch einen umfassenden Überblick über die grundlegenden Ideen, den



In der Ecole de Physique in Les Houches, unweit von Chamonix gelegen, fördert die Stiftung inzwischen regelmäßig Veranstaltungen, zuletzt eine Physikschule zu Quantenmaterialien.

aktuellen Stand, die jüngsten Entwicklungen und die perspektivischen Zukunftsrichtungen in diesem Gebiet. Zugleich hatten sie die Gelegenheit, viel miteinander und mit den Referenten zu diskutieren und ihre eigenen Ergebnisse in einer Postersitzung zu präsentieren. Dies ermöglichte einen intensiven wissenschaftlichen Austausch. So war das Feedback der Teilnehmer denn auch äußerst positiv.

#### ■ WE-Heraeus and NARIT School: Galaxies and Beyond

13.–17. Oktober | Kantary Hills Hotel, Chiang Mai, Thailand | Dr. Noam Libeskind, Prof. Dr. Matthias Steinmetz, Leibniz Institut für Astrophysik, Potsdam; Prof. Dr. Michael Kramer, MPI für Radioastronomie, Bonn; Dr. Maneenate Wechakama, Kasetsart U, Thailand (69 TN, davon 19 Referenten)

Die Idee hinter dieser binationalen Sommerschule bestand darin, den teilnehmenden Nachwuchswissenschaftlern, die überwiegend aus Thailand und Deutschland kamen, einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Kosmologie zu vermitteln, ihnen ein Gefühl für die offenen Fragen zu vermitteln und sie dazu anzuregen, über deren Lösung nachzudenken. Thematisch deckte die Schule eine Vielzahl von Teilgebieten der Kosmologie ab, von „kleinen“ Maßstäben wie Zwerggalaxien bis

hin zur großräumigen Materieverteilung, der Natur der Dunklen Materie und der Dunklen Energie, der Entstehung von Galaxien sowohl bei hoher Rotverschiebung als auch der Milchstraße, exotischen Phänomenen wie schnellen Radiobursts sowie Gravitationswellen und Gravitationstests. Ergänzt wurden die Vorträge durch praktische Übungen zu kosmologischen Simulationen – dies war laut Feedback offenbar einer der unterhaltsamsten und lohnendsten Aspekte der Schule. Die Vorlesungen boten eine gute Mischung aus theoretischem Wissen und Beobachtungstechniken und thematisierten, soweit möglich, auch aktuelle und mittelfristig verfügbare Datenquellen, wie die Durchmusterung 4MOST, das Teleskop Roman oder das Cherenkov Telescope Array Observatory. Der Schwerpunkt lag auf Projekten, an denen sowohl Thailand als auch Deutschland beteiligt sind, da diese die besten Kooperationsmöglichkeiten bieten. Durch die Verbindung aus fortgeschrittenem „Lehrbuchwissen“, Vorträgen über den aktuellen Stand der Technik und offene Fragen, der Beschreibung bevorstehender Daten und Experimente sowie den kosmologischen Simulationen erhielten die Teilnehmenden sowohl einen Eindruck davon, wie sie ihre Karriere ausrichten können, als auch davon, in welche Richtung sich das Fachgebiet entwickelt. Darüber hinaus hat die Schule auch ungeplant zur Kulturdiplomatie beigetragen. Nachdem die deutsche Botschaft in Bangkok auf die Veranstaltung aufmerksam geworden war, lud sie die beiden Hauptorganisatoren zu

einem Austausch ein. Daran schlossen sich weitere Gespräche auf Ebene der Forschungsministerien an mit dem Ziel, den wissenschaftlichen Austausch zwischen Thailand und Deutschland dauerhaft zu stärken.

---

### ■ **Bad Honnef Physics School: Searching for Quantum Gravity in the Sky**

16.–21. Februar | Dr. Christian Pfeifer, ZARM Bremen; Prof. Dr. Giulia Gubitosi, U Napoli, Italien; Prof. Dr. Tomislav Terzić, U Rijeka, Kroatien; Prof. Dr. Jose Manuel Carmona, U Zaragoza, Spanien (70 TN, davon 10 Referenten)

Diese Physikschule bot eine spannende und inspirierende Woche zu einem der faszinierendsten Themen der modernen Physik: der Quantengravitationsphänomenologie. Das Ziel war, auf Basis grundlegender Prinzipien wie der Quantisierung der Raumzeit auf Planck-Skala experimentell überprüfbare Vorhersagen zu entwickeln. Besonders eindrucksvoll war der Vortrag zur Lorentz Invariance Violation und zur Deformed Special Relativity, die eine quantisierte Raumzeit und mögliche Abweichungen von bekannten physikalischen Gesetzmäßigkeiten beschreiben (G. Rosati, U of Wrocław). Diese spannenden theoretischen Überlegungen wurden ergänzt durch die Vorstellung astrophysikalischer Tests dieser Konzepte (J. Strišković, U of Osijek). Die Diskussion über Gammastrahlenausbrüche und aktive Galaxienkerne als mögliche Beobachtungsquellen war besonders aufschlussreich. Die vorgestellten Messmethoden, insbesondere der Einsatz von Imaging Atmospheric Cherenkov Telescopes, verdeutlichten eindrucksvoll, wie nah die Theorie an der experimentellen Überprüfung steht. Neben den inspirierenden Vorträgen war der wissenschaftliche Austausch ein besonderes Highlight, während der Postersitzung, der Podiumsrunde oder der beeindruckenden Exkursion zum Radioteleskop Effelsberg. Die Physikschule bot tiefe Einblicke in aktuelle Forschungsfragen der Quantengravitation und ermöglichte den intensiven Austausch mit führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie engagierten Nachwuchsforschenden.

---

### ■ **Bad Honnef Physics School: Frontiers of Quantum Metrology for New Physics Searches**

11.–16. Mai | Prof. Dr. Marianna Safronova, U Delaware, USA; Dr. Naceur Gaaloul, U Hannover (76 TN, davon 10 Referenten)

Wie können wir das Standardmodell der Teilchenphysik über die bekannten Grenzen hinaus testen? Was ist Dunkle Materie? Und was genau ist das Problem mit der Quantengravitation? Diese Physikschule beleuchtete einige dieser Fragen eindrucksvoll. Mehrere hochkarätige Experten und Expertinnen aus aller Welt zeigten in ihren Vorträgen, wie ihre eigenen Forschungsarbeiten möglicherweise Teile des Puzzles lösen können. Insbesondere der Nobelpreisträger Eric Cornell vom NIST in Boulder legte allen Anwesenden eine wichtige Maxime ans Herz: „When you measure it, measure it like you mean it“ – ein Aufruf, sich stets der Bedeutung und des Ziels jeder Messung bewusst zu sein. Cornell beschäftigt sich u. a. mit der Frage, ob das Elektron ein Dipolmoment aufweist – ein kompliziertes Unterfangen angesichts einer Messung, die aus einer Null gefolgt von mindestens 29 weiteren Nullen hinter dem Komma besteht. Von ähnlichen Herausforderungen berichtete auch Piet Schmidt (PTB) im Zusammenhang mit hochgenauen Atomuhren und ihrem Vergleich zwischen mehreren metrologischen Instituten, der höhere Fehlerbalken aufweist als erwartet. Der Vergleich von Uhren, die auf unterschiedlichen Atomsorten basieren, ist ein wichtiger Test der allgemeinen Relativitätstheorie und kann entscheidend dazu beitragen, mögliche Physik jenseits des Standardmodells zu entdecken. Holger Müller (U of California) berichtete insbesondere über Hochpräzisionsmessungen mit Atominterferometern zur Bestimmung der Feinstrukturkonstanten  $\alpha$ . Dabei wird der atomare Rückstoß durch Licht mit unterschiedlichen Atomsorten gemessen, z. B. Rubidium und Cäsium. Eine Abhängigkeit von  $\alpha$  von der Atomsorte wäre bahnbrechend für die Suche nach Physik jenseits des Standardmodells.

---

■ **Bad Honnef Physics School:  
Exciting Nanostructures:  
Characterizing Advanced Confined Systems**

13.–18. Juli | Prof. Dr. Christian Klinke, U Rostock und Swansea University, Großbritannien;  
Prof. Dr. Sandrine Ithurria, ESPCI Paris, Frankreich  
(87 TN, davon 14 Referenten)

Die Entwicklungen unserer Gesellschaft in den Bereichen der Rechenleistung, Sensorik und alternative Energien erfordern eine neue Generation von Bauelementen für zukünftige optische und elektrische Anwendungen mit höherer Effizienz und geringeren Kosten. In den letzten Jahren wurden enorme Fortschritte bei der Erforschung von Nanostrukturen und dem Verständnis ihrer physikalischen Eigenschaften erzielt. Heute ist es möglich, nicht nur sphärische, nulldimensionale Nanopartikel, sondern auch eindimensionale Nanostäbe, zweidimensionale Nanoschichten und Hybridmaterialien herzustellen. Strukturdesign zielt auf die Entwicklung anspruchsvoller Nanopartikel-Architekturen, dotierter Materialien und Materialien mit gezielt modifizierten Oberflächen ab. Form und Struktur haben einen starken Einfluss auf deren physikalische Eigenschaften, was hauptsächlich auf das große Oberfläche-Volumen-Verhältnis und/oder die Quantenbeschränkung ihrer Elektronen und Löcher zurückzuführen ist, aber auch plasmonische Effekte spielen eine große Rolle. Die Nanoobjekte unterschiedlicher Formen eignen sich darüber hinaus als Bausteine für noch anspruchsvollere 2D- oder 3D-Anordnungen. Diese Sommerschule bot einen Überblick zu den Grundlagen der Herstellung von Nanostrukturen, der Messung der daraus resultierenden physikalischen Eigenschaften und ihrer optoelektronischen Anwendungen. Auch wurden verschiedene Charakterisierungstechniken mit besonderem Schwerpunkt auf der Spektroskopie vorgestellt. Die Veranstaltung „Meet the Editor“ ermöglichte einen tieferen Einblick in den Publikationsprozess. Die Breite des möglichen Anwendungsspektrums für Nanostrukturen zeigten Beiträge wie „Nanoparticles in Nanomedicine“ und „Nanomaterials for Solar

Energy Conversion“. Zusätzlich wurde die Bedeutung von theoretischen Methoden wie der k-p-Theorie bezüglich Simulation der Bandstruktur verschiedenster Systeme vermittelt.

---

■ **Bad Honnef Physics School:  
A New Era in Exoplanet Atmosphere Observation  
and Characterisation**

20.–25. Juli | Dr. Kristine Lam, Dr. Nicolas Iro, DLR Berlin; Dr. Petr Kabáth, Czech Academy of Sciences, Prag, Tschechien; Prof. Dr. Artie Hatzes, U Jena und Landessternwarte Tautenburg (67 TN, davon 13 Referenten)

Diese Physikschule stimmte schon bei der Begrüßung auf eine Woche voller spannender Vorlesungen, Seminare und Präsentationen ein. An fünf Tagen tauchten die Teilnehmenden tiefer in die Spektroskopie von Atmosphären extrasolarer Planeten ein. Die Vorlesungen begannen mit allgemeinen Grundlagen zur Entstehung und Beschaffenheit planetarer Atmosphären. Die Vortragenden – allesamt anerkannte Expertinnen und Experten auf ihrem Gebiet – vermittelten auf fesselnde Weise sowohl die physikalischen und chemischen Grundlagen, auf denen das heutige Verständnis planetarer Atmosphären innerhalb und besonders außerhalb des Sonnensystems basiert, als auch die zentralen Methoden der Atmosphärenanalyse: die Spektroskopie. Besonders hervorzuheben ist, dass dies nicht nur theoretisch vermittelt, sondern auch durch praktische Übungen direkt anwendbar gemacht wurde. Jeder Tag begann mit Vorlesungen und wurde am Nachmittag durch ein praktisches Seminar ergänzt, zum Beispiel zur Auswertung realer Daten des James Webb Space Teleskops. Diese Kombination aus Theorie und Praxis förderte nicht nur ein tieferes Verständnis, sondern fachte das Interesse an der Erforschung extrasolarer Planeten und deren Atmosphären weiter an. Zusätzlich gab es Workshops zur Karriereplanung junger Wissenschaftler sowie hilfreiche Tipps zum Schreiben wissenschaftlicher Arbeiten.

---



Bei hochsommerlichen Temperaturen wanderten die Teilnehmenden der Physikschule „Ultracold Quantum Matter“ auf den Drachenfels.  
(Foto: PBH)

### ■ **Bad Honnef Physics School: Ultracold Quantum Matter**

10.–16. August | Priv.-Doz. Dr. Axel Pelster, RPTU  
Kaiserslautern-Landau; Prof. Dr. Carlos A. R. Sá de Melo,  
Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA  
(89 TN, davon 12 Referenten)

Ultrakalte Quantenmaterie ermöglicht es, die fundamentale Quantendynamik in Vielteilchen-Quantensystemen zu untersuchen und zu verstehen, und dient zur Simulation von komplexen Systemen wie Hochtemperatur-Supraleitern. Das Programm dieser sehr internationalen Sommerschule – die Teilnehmenden kamen aus 21 Ländern – deckte ein weites Spektrum der ultrakalten Physik ab. Neun Vortragende berichteten über ihre Arbeiten zur Physik der ultrakalten Atome und Moleküle sowie zu Bose-Einstein-Kondensaten von Polaritonen in Festkörpern. Besonders eindrucksvoll war die Einführung in das faszinierende Thema des BEC-BCS-Übergangs zwischen Bose-Einstein-Kondensation und suprafluiden Fermi-Gasen, bei der Cesar Cabrera (U Hamburg) eindrucksvoll zeigte, wie sich diese scheinbar sehr unterschiedlichen Systeme auf fundamentaler Ebene und im Experiment miteinander verbinden lassen. Silke Ospelkaus

(U Hannover) gab einen spannenden Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu polaren Molekülen, verdeutlichte die Unterschiede im experimentellen Kühlungs- und Kontrollverfahren im Vergleich zu Atomen und schilderte die Perspektiven für zukünftige Experimente. Am Abend tauschten sich die Teilnehmenden über ihre eigenen Forschungsprojekte in langen Postersitzungen aus. Eine gemeinsame Wanderung zum Drachenfels sowie ein von den Studierenden selbst organisiertes Hörsaal-Karaoke rundeten diese intensive und abwechslungsreiche Woche ab, die wissenschaftliche Tiefe mit gemeinschaftlichen Erlebnissen verband.

---

### ■ **Bad Honnef Physics School: Medical Physics for Image-Guided Cancer Therapy**

28. September bis 3. Oktober | Prof. Dr. Katia Parodi,  
LMU München; Prof. Dr. Franz Pfeiffer, TU München;  
Prof. Dr. Thomas Bortfeld, MGH Boston, USA  
(64 TN, davon 14 Referenten)

Was passiert, wenn sich Naturwissenschaftler aus verschiedensten Fachrichtungen eine Woche lang mit Fragen der Medizinphysik beschäftigen? Antworten darauf



lieferte diese Physikschule, in deren Mittelpunkt dreizehn Vorträge standen, die ein breites Spektrum aktueller Themen der medizinischen Physik abdeckten – von den bildgebenden Verfahren MRT, Röntgen und Ultraschall über Therapiemöglichkeiten mit Photonen und Teilchen bis hin zu kombinierten Konzepten der Nuklearmedizin. Einen Einblick in die Anwendungen der Optik in der Medizin bekamen die Teilnehmenden im Abendvortrag, der beispielweise zeigte, wie sich die Oberflächendosis mithilfe von Cherenkov-Bildgebung in der Strahlentherapie sichtbar machen lässt. Darüber hinaus wurden Forschungsthemen wie das „X-Ray dark-field imaging“ vorgestellt, welche die Welleneigenschaften von Röntgenstrahlen ausnutzt, um die Porosität einzelner Gewebe zu erkennen. Hypothesen zur Ursache des FLASH-Effekts wurde ebenso thematisiert wie laufende Projekte zur Weiterentwicklung der Protonentherapie. Neben den Vorträgen hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, ihre eigenen Arbeiten als Poster vorzustellen – von MR-gestützter Hyperthermie über neuartige Dosimetrieverfahren bis hin zu photoakustischen Ansätzen. Darüber hinaus bot die Physikschule reichlich Gelegenheit zum Austausch und zum gemeinsamen Erleben. Besonders angenehm empfanden die Teilnehmenden die große Nahbarkeit der Dozierenden, die den Dialog erleichterte

und die Diskussionen intensivierte. Insgesamt entstand bei den Teilnehmenden das Gefühl, Teil einer Gemeinschaft zu sein, die mit Leidenschaft an der Schnittstelle von Physik und Medizin arbeitet.

---

#### ■ Summer School: Fundamental Problems in Statistical Physics XVI

30. Juni bis 11. Juli | Sanctuary of Oropa, Biella, Italien | Prof. Dr. Andrea Gambassi, SISSA, Triest, Italien; Dr. Valentina Ros, CNRS at LPTMS, Orsay, Frankreich; Prof. Dr. Tanja Schilling, U Freiburg (85 TN, davon 10 Referenten)

Die Reihe der Sommerschulen „Grundlegende Probleme der statistischen Physik“ wurde in den 1960er-Jahren begonnen, findet seither alle vier Jahre an verschiedenen Orten in Europa statt und ist inzwischen zu einer Institution geworden. Viele Physiker, die erfolgreich auf dem Gebiet der statistischen Physik forschen, haben als Studierende an der Schule teilgenommen und dort begonnen, ihr wissenschaftliches Netzwerk zu knüpfen. In diesem Jahr fand die sechzehnte Ausgabe in der Wallfahrtskirche Oropa in Italien statt. Renommierte Sprecher aus Italien, Belgien, Frankreich, Großbritannien, Spanien, Österreich und den USA haben dort Vorlesungen und Seminare zu den Themengebieten Physik offener Quantensysteme, aktive Materie, stochastische Thermodynamik und maschinelles Lernen gehalten. Knapp 100 Studierende aus 25 Ländern nahmen mit großer Begeisterung an den Kursen teil. Die Anlage der Wallfahrtskirche gab Gelegenheit zu viel informellem Austausch in einer inspirierenden historischen Kulisse. Die meisten Sprecher blieben für ein paar Tage über ihre Vorlesungen hinaus, sodass die Studierenden reichlich Gelegenheit hatten, mit ihnen zu diskutieren. Die Schule fand als Satellitenveranstaltung der internationalen Konferenz für statistische Physik (StatPhys29) statt, an der zahlreiche Sprecher und Studierende direkt im Anschluss teilnahmen.

## 5 SYMPOSIEN | TAGUNGEN | WORKSHOPS

Über die etablierten Veranstaltungsreihen der Seminare, Klausurtagungen und Physikschulen hinaus fördert die Stiftung im Rahmen der Aktivitäten zur wissenschaftlichen Kommunikation auch andere Formate wie Symposien, Tagungen und Workshops. Dazu zählen die dritte Jahresveranstaltung WE-Heraeus-Forum ebenso wie zahlreiche weitere Veranstaltungen, die zum Teil mit Kooperationspartnern wie der Europäischen Astronomischen Gesellschaft EAS durchgeführt werden und bei denen die Stiftung entweder vollständig oder teilweise finanziert.

### ■ **WE-Heraeus-Forum: Mit Physik die Welt verstehen und gestalten – Die Jahresveranstaltung der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung**

6. November | BBAW Berlin

Im Berichtsjahr hat die Stiftung zum bereits dritten Mal eine Jahresveranstaltung unter dem Motto „Mit Physik die Welt verstehen und gestalten“ durchgeführt. Auch dieses WE-Heraeus-Forum zielte darauf ab, die Rolle der Physik bei der Bewältigung der großen globalen Herausforderungen unserer Zeit zu beleuchten. Auf Einladung der Stiftung kamen rund 170 mehrheitlich Physikerinnen und Physiker aus Wissenschaft und Wirtschaft, aber auch Persönlichkeiten aus Politik und Forschungsorganisationen sowie Lehrkräfte, in die BBAW Berlin, wo sie ein dynamisches und hochkarätig besetztes Programm erwartete. Das Programm bot zum Auftakt erneut zwei spannende „Showcases“: Aus der Grundlagenforschung erläuterte Tanja Mehlstäubler (PTB Braunschweig) die aktuellen Entwicklungen auf dem Weg zu einer immer genaueren Zeitmessung mit optischen Uhren, während Thomas Schafbauer (Infineon) über die Halbleiterfertigung der Zukunft referierte.

Im Anschluss fanden fünf parallele Gruppendiskussionen statt („Deep Dives“), bei denen die Teilnehmenden selbst über Dekarbonisierung, kleine modulare Reaktoren, wissenschaftliche Politikberatung, Quantencomputing sowie Quantenphysik in der Schule diskutieren konnten. Die anschließende Pause bot viele Möglichkeiten zum Netzwerken, bevor die Stiftung erstmals fünf Research Fellowships verlieh (vgl. Kapitel 11). Abschließend widmete sich der letzte Programmblock dem Thema „Erfolgsrezepte für Innovations-Ökosysteme“. Moderiert von Astrid Lambrecht (FZ Jülich) diskutierten Frank Laukien (Bruker) sowie Philipp Gerbert (UnternehmerTUM). Mit der Veranstaltung ist es erneut gelungen, Personen mit Physikhintergrund aus den verschiedensten gesellschaftlichen Bereichen und aus unterschiedlichsten Karrierestufen zusammenzubringen, die sich sonst kaum begegnet wären.

*Impressionen von der  
dritten Jahresveranstaltung der Stiftung  
in der Berlin-Brandenburgischen  
Akademie der Wissenschaften.  
(Fotos: David Ausserhofer, WEH-Stiftung)*

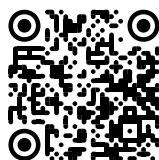


### ■ WE Heraeus – Lorentz Workshop: Superconductivity in Symmetry-Broken and Low-Dimensional Systems

10.–14. Februar | Lorentz Center, Leiden, Niederlande | Prof. Mazhar Ali, TU Delft, Niederlande; Dr. Semonti Bhattacharyya, U Leiden, Niederlande; Dr. Remko Fermin, U of Cambridge, Großbritannien; Dr. Francesco Giazotto, CNR Nano, Pisa, Italien; Dr. Nicola Paradiso, U Regensburg; Dr. Heng Wu, TU Delft, Niederlande (64 TN, davon 28 Referenten, 25 Frauen)

Die Untersuchung und Anwendung von Supraleitern ist ein Kernstück der Festkörperphysik, da viele grundlegende Fragen im Zusammenhang mit der Supraleitung noch ungeklärt sind und supraleitende Elemente eine wichtige Rolle in den Quantentechnologien spielen. Insbesondere niedrigdimensionale supraleitende Bauelemente, in denen sich fundamentale Symmetrien der Natur kontrolliert brechen lassen, sind mit drei spannenden Forschungsgebieten verbunden: 1) supraleitende Nicht-Reziprozität (d. h. der supraleitende Diodeneffekt), 2) gate-gesteuerte Supraleiter sowie 3) geschichtete Systeme und zweidimensionale Supraleitung. In allen drei Gebieten gab es in den letzten Jahren bahnbrechende Ergebnisse, deren Zusammenhänge jedoch noch kaum erforscht sind. Wie ähnlich sind ihre Ursprünge? Gibt es ganzheitliche Erklärungsansätze? Was können wir über die Grundlagen der Supraleitung lernen, wenn wir diese Phänomene gemeinsam betrachten? Lassen sich diese Effekte kombinieren? Welche Bauelemente und Technologien könnten daraus entstehen? Und was sind die wichtigsten Forschungsrichtungen für die nächsten fünf bis zehn Jahre? Dies waren die zentralen Fragen des Workshops, des ersten, den die Stiftung am Lorentz-Center in Leiden gefördert hat. Wie üblich bei einem Workshop am Lorentz-Center war das Ziel, zwei konkrete Ergebnisse zu erarbeiten. Zum einen sollten die genannten Fragen in einem Roadmap-Artikel aufgegriffen werden, der künftige Forschungsrichtungen aufzeigt. Zum anderen sollte ein Youtube-Video entstehen, das dieses Thema Studierenden im Grundstudium zugänglich macht und zeigt, dass die Supraleitung ein lebendiges Feld mit spannenden aktuellen Ergebnissen

ist. Während des Workshops wurden Struktur und Format des Artikels ebenso definiert wie ein Skript für das Video; beide wurden im Nachgang abgeschlossen.



Link zu dem Youtube-Video, das im Rahmen des Workshops entstanden ist.

### ■ WE Heraeus – Lorentz Workshop: Predicting Barriers for Reactions on Metals

26.–28. Mai | Lorentz Center, Leiden, Niederlande | Prof. Geert-Jan Kroes, U Leiden, Niederlande; Prof. Dr. Hilke Bahmann, U Wuppertal; Prof. Dr. Jörg Meyer, U Leiden, Niederlande; Dr. Nongnuch Artrith, U Utrecht, Niederlande; Prof. Dr. Arno Förster, U Amsterdam, Niederlande (64 TN, davon 28 Referenten, 25 Frauen)

Reaktionsbarrieren bestimmen die kinetische Steuerung chemischer Prozesse. Besonders auf Metalloberflächen, die in der heterogenen Katalyse zum Einsatz kommen, ist ihr präzises Verständnis entscheidend, um effiziente, selektive und nachhaltige Verfahren zu entwickeln. Anwendungen reichen von der Ammoniaksynthese über Wasserstoffspeicherung und -aktivierung bis hin zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und Brennstoffzellen. Ein besonderer Fokus dieses Workshops am Lorentz-Zentrum in Leiden lag auf Reaktionen mit Elektronentransfer, die häufig in der Katalyse relevant sind, sich bislang aber nur schwer mit existierenden Methoden modellieren lassen. Ziel war es, sowohl Lösungsansätze zu präsentieren als auch gemeinsam Konzepte, Grenzen und neue Perspektiven zu diskutieren. Im theoretischen Teil wurden die Grenzen der heute gängigen Dichtefunktionaltheorie (DFT) deutlich, insbesondere bei stark gekoppelten Systemen, also Systemen mit hoher Elektronentransferwahrscheinlichkeit, sowie bei der Beschreibung angeregter Zustände. Methoden wie CCSD(T), RPA oder Quanten-Monte-Carlo bieten höhere Genauigkeit, sind aber (noch) zu rechenaufwändig für komplexe Molekül-Oberflächensysteme. Diskutiert wurden daher hybride Ansätze, etwa durch Unterstützung exakter



Mit dem Ziel, die Aktivitäten zu Quantentechnologien auf dem afrikanischen Kontinent zu vernetzen und Kontakte nach Deutschland herzustellen, hat die Stiftung einen Workshop in Durban, Südafrika, gefördert.

Rechnungen mit Techniken des maschinellen Lernens. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der engen Verzahnung von Theorie und Experiment: Mehrere Beiträge von Experimentalphysikern zeigten, wie molekularstrahlbasierte Reaktionsdynamik, zeitaufgelöste Kinetikmessungen und laserinduzierte Streuspektroskopie quantitative Referenzen für theoretische Modelle liefern können. Umgekehrt erfordern Experimente präzise theoretische Konzepte, um beobachtete Effekte richtig interpretieren zu können. Nur integrative Ansätze erlauben es, theoretische Vorhersagen mit experimentell zugänglichen Größen zu validieren. Dabei bleibt chemische Genauigkeit bei Reaktionsbarrieren, also eine Abweichung von weniger als 1 kcal/mol, eine ambitionierte, aber notwendige Zielgröße. Methodische Innovation allein reicht jedoch nicht: Entscheidend ist die enge, kontinuierliche Zusammenarbeit von Theorie und Experiment. Der Workshop ermöglichte es, dass sich Forschende mit komplementären Expertisen kennenlernten, Ideen austauschten und neue Kollaborationen initiieren

konnten. Dieser Austausch, aus dem auch eine gemeinsame Perspektivpublikation hervorging, legte damit die Grundlage für langfristige Fortschritte in einem hochaktuellen Forschungsfeld.

---

■ **WE-Heraeus-Workshop:  
Quantum Science and Technology  
across the African Continent**

23.–27. Juni | Premier Hotel Cutty Sark, Scottsburgh, Südafrika | Prof. Dr. Andreas Buchleitner, U Freiburg; Prof. Dr. Thomas Konrad, University of KwaZulu-Natal, Durban, Südafrika (47 TN, davon 28 Referenten)

Das Ziel dieses Netzwerktreffens im Internationalen Quantenjahr bestand darin, Wissenschaftler, Vertreter von Fachgesellschaften und Förderorganisationen zusammenzubringen, die sich alle für die Förderung



einer autonomen afrikanischen Forschungsstrategie und -agenda in den Quantentechnologien einsetzen. Zwar gibt es in verschiedenen Ländern des afrikanischen Kontinents entsprechende Initiativen, doch sind diese kaum miteinander vernetzt und verfügen bislang nur über eine eher begrenzte inhaltliche Grundlage, insbesondere im Hinblick auf die experimentelle Forschung. Dies ist auf die sehr unterschiedliche Verfügbarkeit von langfristigen Finanzmitteln und Infrastrukturen auf dem gesamten Kontinent zurückzuführen. Konkret ging es daher bei diesem Workshop u. a. darum, die entsprechende Forschungs- und Lehrlandschaft in Afrika zu kartieren, Bedürfnisse und Hindernisse für eine nachhaltige Forschung zu identifizieren, mögliche Beiträge aus Deutschland auszuloten und realistische kurz- und mittelfristige Aufgaben zu definieren, um einen nachhaltigen Dialog zwischen den afrikanischen Partnern auf akademischer und industrieller Ebene unter Einbeziehung von Studenten und Nachwuchswissenschaftlern zu etablieren. Das Programm dieses fokussierten Strategietreffens umfasste rund zwanzig Vorträge, darunter sieben von deutschen Vertretern, sowie mehrere Round-Table-/Fishbowl-Formate und Tutorials sowie Postersitzungen für Nachwuchswissenschaftler. Im Ergebnis führte das Treffen dazu, dass sich ein

afrikanisches Netzwerk mit deutscher Unterstützung und einem Steering Committee mit Mitgliedern aus sechs afrikanischen Ländern gebildet hat (African Quantum Alliance, AfriQA). Ein Redaktionsteam arbeitet seitdem daran, realistische Forschungsziele zu formulieren und Aufgaben zur Erreichung dieser Ziele zu verteilen.

---

■ **Joint ICTP – WE Heraeus Conference:  
Non-equilibrium Quantum Statistical Physics**

21.–23. Juli | ICTP, Triest, Italien | Dr. Pasquale Calabrese, Prof. Dr. Andrea Gambassi, SISSA, Triest, Italien; Prof. Dr. Silvia Pappalardi, U Köln; Prof. Dr. Tomaz Prosen, U Ljubljana, Slowenien (83 TN, davon 20 Referenten, 21 Frauen)

Das Hauptziel dieser Veranstaltung, einer Satellitenkonferenz zur großen StatPhys29-Konferenz eine Woche zuvor in Florenz, war es, Experten aus verschiedenen Bereichen der Quantenphysik (einschließlich statistischer Physik, Quanteninformation, Experimenten mit kalten Atomen und Ionenfallen sowie Tensor-Netzwerktheorie) zusammenzubringen, die ein gemeinsames Interesse



Am ICTP in Triest finden inzwischen regelmäßig von der Stiftung geförderte Veranstaltungen statt, zuletzt eine Konferenz zur statistischen Physik. (Foto: ICTP)

an der Nichtgleichgewichtigs-Quantenstatistik haben. Durch den Dialog zwischen traditionell getrennten Communities sollte das Treffen den gegenseitigen Austausch von Ideen anregen und Kooperationen initiieren, die einige der schwierigsten Fragen in diesem Gebiet angehen können. Das Nichtgleichgewichtsverhalten von Vielteilchen-Quantensystemen zu verstehen, ist derzeit eines der zentralen Ziele sowohl der theoretischen als auch der experimentellen Physik. In den letzten Jahren gab es eine Flut bahnbrechender Entwicklungen wie die Verwendung von Quantenschaltkreisen zur Erforschung sowohl ergodischer als auch integrierbarer Dynamik, die Entdeckung messungsinduzierter Phasenübergänge, die Anwendung randomisierter Messprotokolle, um experimentellen Zugang zur Verschränkungsdynamik in Ionenfallen und Plattformen mit kalten Atomen zu erhalten, das Aufkommen der verallgemeinerten Hydrodynamik zur Beschreibung des Transports in integrierbaren Systemen und die Identifizierung anomaler Relaxationsmechanismen, die aus „quantum scars“ und Lokalisierungsphänomenen resultieren. Zusammen verdeutlichen diese Fortschritte ein sich rasch entwickelndes und stark vernetztes Forschungsgebiet, in dem viele der Tagungsteilnehmer eine Schlüsselrolle spielen. Neben den eingeladenen

Vorträgen von 20 Referenten aus aller Welt und mit einem Frauenanteil von 40 Prozent umfasste das Programm auch zwei sehr lebhaft Postersitzungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Insgesamt unterstrich die Veranstaltung eindrucksvoll die große Dynamik der Nichtgleichgewichts-Quantenstatistik und das starke internationale Interesse an diesem Thema.

---

■ **WE-Heraeus-Workshop:**  
**Ab-initio Methodologies for Complex Magnetism and Magneto-superconductivity**

15.–18. September | Hotel Benczúr, Budapest, Ungarn | Prof. Dr. Samir Lounis, U Halle; Dr. Balázs Újfalussy, Dr. Levente Rózsa, HUN-REN Wigner Research Centre for Physics, Budapest, Ungarn; Prof. László Szunyogh, Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Ungarn (50 TN)

Dieser Workshop bot mit einer Mischung aus Vorträgen, Posterpräsentationen und Diskussionsrunden ein Forum für lebhaften Ideenaustausch innerhalb der Community der Ab-initio-Methoden für Magnetismus und

Supraleitung. Der Workshop begann mit Vorträgen über die Methode der Greenschen Funktionen und wurde fortgesetzt mit Präsentationen über Supraleitung, komplexen Magnetismus, lineare Antwortfunktionen und Spinmodelle. Darüber behandelten mehrere Vorträge die Verbindung zwischen Supraleitung und Magnetismus. Während des gesamten Workshops debattierten die Teilnehmer über Aspekte der Methodenentwicklung, Algorithmen für das Hochleistungsrechnen und aktuelle und zukünftige datenwissenschaftliche Herausforderungen. Schließlich regten aktuelle Forschungsthemen zu Spin-Orbitronik und Altermagnetismus den wissenschaftlichen Austausch weiter an. Während der Diskussionen wurden wichtige Aspekte für die Zukunft wie künftige Rechnerarchitekturen, die Bedeutung des maschinellen Lernens, nachhaltige Code-Entwicklung und ein Fahrplan für den nächsten Workshop betrachtet. Die Postersitzungen ermöglichten allen Teilnehmenden, ihre Ergebnisse vorzustellen. Insgesamt bot der Workshop Raum für die Vernetzung und den unersetzlichen persönlichen Austausch zwischen verschiedenen Gruppen von Methodenentwicklern.

#### ■ WE Heraeus – EAS Early Career Researchers in Astronomy Workshop: The Physics of Galaxies at the Epoch of Reionization

22.–26. September | *Scuola Normale Superiore Pisa, Italien* | Prof. Dr. Andrea Ferrara, SNS Pisa, Italien; Prof. Dr. Andreas Burkert, LMU München (45 TN, davon 7 Referenten, 12 Frauen)

Dieser Workshop im Palazzo della Carovana in Pisa war der dritte einer neuen Reihe von Veranstaltungen der European Astronomical Society (EAS) an jährlich wechselnden Orten in Europa. Ihre Ziele bestehen darin, Nachwuchsastronomen und -astrophysikerinnen aus Europa zu fördern, sie miteinander zu vernetzen und ihnen ein Programm mit Spitzenforschung zu einem ausgewählten Thema zu bieten, in Pisa war das die Physik von Galaxien zum Zeitpunkt der Reionisation. Die Aktualität des Themas ist auf die beeindruckenden Fortschritte zurückzuführen, die seit dem Start des James-Webb-Weltraumteleskops

erzielt wurden, das – in Kombination mit dem Atacama Large Millimeter Array – neue Einblicke in die Erforschung der frühen Galaxienentstehung ermöglicht hat. Das Programm umfasste fünf 90-minütige Vorträge von international anerkannten Experten sowie Kurzvorträge der Nachwuchswissenschaftler, die aus 24 verschiedenen Institutionen in Europa, USA, China, Afrika und Lateinamerika angereist waren. Zum Rahmenprogramm gehörten u. a. eine Exkursion zum Leonardo-da-Vinci-Museum in Vinci (Toskana). Insgesamt hatten die Teilnehmenden vielfältige Möglichkeiten, ihren Forschungshorizont zu erweitern. So war denn auch die Resonanz sowohl bei den Nachwuchswissenschaftlern als auch bei den eingeladenen Sprechern sehr positiv.

#### ■ WE-Heraeus-Workshop: Emerging Trends in Physics of the Cell

15.–18. Oktober | *TUM Center for Functional Protein Assemblies, München* | Prof. Dr. Andreas Bausch, TU München; Prof. Dr. Joachim Rädler, LMU München; Prof. Dr. Rudolf Merkel, FZ Jülich; Prof. Dr. Motomu Tanaka, U Heidelberg (150 TN, davon 28 Sprecher)

Revolutionäre experimentelle Techniken wie Superauflösungsmikroskopie und DNA-Nanotechnologie haben beispiellose Einblicke in zelluläre Systeme ermöglicht. Gleichzeitig beschleunigen maschinelles Lernen und KI das Design und die Analyse von Biomolekülen wie Proteinen und ermöglichen so ein tieferes Verständnis der räumlich-zeitlichen Dynamik auf molekularer und zellulärer Ebene. Diese Entwicklungen ermöglichen es, über die deskriptive Biologie hinaus zu quantitativen, prädiktiven Modellen und künstlichen biologischen Systemen zu gelangen. Ziel dieses Workshops war es, Diskussionen über zentrale Herausforderungen anzuregen, wie grundlegende physikalische Prinzipien technologische und biomedizinische Durchbrüche vorantreiben können. Diese Durchbrüche haben ihre Wurzeln in der Physik von Nichtgleichgewichtssystemen, weicher Materie und aktiver Materie. Daher ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit unerlässlich. Der Schwerpunkt des Workshops



Ein von der Stiftung geförderter Workshop zur Physik der Zelle an der TU München spannte den Bogen über Physik, Biologie, KI und Ingenieurwesen.

lag auf der Synergie zwischen Theorie und Experiment, Grundlagen- und angewandter Forschung sowie der Integration von Physik, Biologie, KI und Ingenieurwesen. Die rund 150 Teilnehmenden, darunter Studierende und Nachwuchswissenschaftler nicht nur aus Deutschland und Europa, sondern auch aus Indien und Japan, zeigten deutlich die Attraktivität dieses aufstrebenden Gebiets.

#### ■ WE-Heraeus-Symposium: Revisiting the History of Quantum Physics

5.–7. November | WissenschaftsForum Berlin |  
Dr. Alexander Blum, LMU München; Dr. Jochen Büttner,  
Dr. Núria Muñoz, Prof. Dr. Jürgen Renn, MPI für  
Geoanthropologie Jena; Prof. Dr. Michel Janssen, U of  
Minnesota, Minnesota, USA (54 TN, davon 7 Frauen)

Anlässlich des Internationalen Quantenjahrs brachte dieses Symposium zur Geschichte der Quantenphysik rund 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Physik, Wissenschaftsgeschichte und Philosophie zusammen – darunter auch die Experimentalphysiker Markus Aspelmeyer (Wien) und Klaus von Klitzing (Stuttgart). Das Symposium verfolgte ein ambitioniertes Ziel: die Ergebnisse

mehrerer Jahrzehnte historischer Forschung zu einer neuen Gesamtdarstellung der Quantengeschichte zu verdichten. Anders als herkömmliche Darstellungen, die oft bei der Kopenhagener Deutung enden, nahm die Veranstaltung die gesamte Entwicklung einschließlich der „Zweiten Quantenrevolution“ in den Blick – jener Entwicklung, die von den „Quantendissidenten“ um David Bohm und John Bell angestoßen wurde und heute die Grundlage der Quantentechnologie bildet. Besonders fruchtbar erwies sich der Dialog zwischen Historikern und aktiven Physikern. Die Sitzung zur Interpretation der Quantenmechanik machte deutlich, wie eng die Geschichte dieser einst marginalisierten Dissidenten mit aktuellen Forschungsfragen zusammenhängt. Die Ironie, dass gerade jene Fragen, die lange als philosophische Spitzfindigkeiten galten, heute im Zentrum technologischer Anwendungen wie dem Quantencomputing und der Quantenkryptographie stehen, zog sich als roter Faden durch die Diskussionen. Ein methodisches Novum war der Einsatz von „QuHiRa“, einem am MPI für Geoanthropologie entwickelten KI-Forschungsassistenten. Das auf dem RAG-Prinzip (Retrieval-Augmented Generation) basierende System durchsucht einen kuratierten Korpus relevanter Literatur zur Geschichte der Quantenphysik und unterstützt so die Synthese der umfangreichen



Das Symposium „Breakthroughs in Physical Sciences“ im Rahmen der Falling Walls-Veranstaltungen in Berlin bot erneut viele Möglichkeiten des Austauschs zwischen Nachwuchswissenschaftlern und den Preisträgern. (Foto: Falling Walls Foundation)

Forschungsergebnisse. Die Ergebnisse der Tagung sollen in ein Synthesebuch einfließen, dessen Entstehung durch QuHiRa begleitet wird – ein Modell dafür, wie KI-Werkzeuge von experimenteller Spielerei zu verlässlicher Forschungsinfrastruktur werden können. Das Symposium machte deutlich: Die Geschichte der Quantenphysik ist keine abgeschlossene Erfolgsgeschichte, sondern ein fortlaufender Prozess, in dem grundlegende Fragen immer wieder neu verhandelt werden.

#### ■ WE-Heraeus-Symposium: Breakthroughs in Physical Sciences

8. November | Café Moskau, Berlin | Prof. Dr. Cigdem Issever, HU Berlin; Prof. Dr. Thomas Elsässer, Max-Born-Institut Berlin; Falling Walls Foundation (74 TN)

Die Falling Walls Foundation gGmbH veranstaltet seit 2009 jährlich am Tag des Mauerfalls (9. November) in Berlin eine Konferenz, bei der führende Expertinnen und

Experten Durchbrüche auf ihrem Fachgebiet mit weitreichenden Perspektiven darstellen und anschließend mit dem Publikum diskutieren. Im Berichtsjahr hat die Stiftung im Rahmen des Falling Walls Science Summit erneut ein Symposium finanziert, dessen Sprecherinnen und Sprecher die Finalisten für die Auszeichnung „Breakthrough in Physical Sciences“ waren. Im Vorfeld hatte die Falling Walls Foundation Wissenschaftsorganisationen weltweit um Nominierungen gebeten, und eine internationale Jury hatte daraus die zehn Finalisten ausgewählt. Die Themen deckten ein sehr breites Spektrum ab, von Zeit- und Frequenzstandards über Superlegierungen und intensive Teilchenstrahlen bis hin zu Nanotechnologie. Mit dem „Breakthrough 2025“ wurde Jian-Wei Pan (USTC, Hefei, China) ausgezeichnet für seine Arbeiten zur Quantenkryptographie per Satellit. Im Rahmen des halbtägigen Symposiums hatten rund 40 Nachwuchswissenschaftler auch Gelegenheit, in „Speakers Corners“ mit den Vortragenden zu diskutieren und zum Teil auch ihre eigenen Arbeiten kurz vorzustellen. Die Stiftung hat das Symposium ebenso finanziert wie einen „Round Table“ sowie einen „Executive

Table“ zu „Philanthropy and Science“ und es den Nachwuchswissenschaftlern ermöglicht, an dem gesamten Programm der Falling Walls-Veranstaltungen teilzunehmen.

---

### ■ WE-Heraeus-Fast Track Workshop: Quantum 100 ⊗ AI

12.–14. November | Center for Soft Nanoscience  
der Universität Münster | Dr. Tomáš Ježo,  
Prof. Dr. Kai Schmitz, U Münster; Prof. Koji Hashimoto,  
U Kyoto, Japan (46 TN, davon 16 Sprecher)

Dieser Fast-Track-Workshop brachte anlässlich der Feierlichkeiten zu 100 Jahren Quantenmechanik, die zeitgleich in Münster stattfanden, Experten aus aller Welt zusammen, um sich über die Zukunft der Teilchenphysik und angrenzender Disziplinen auszutauschen. Der Schwerpunkt der Diskussion lag hierbei auf den transformativen Möglichkeiten, die sich aus dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI), insbesondere der Anwendung maschinellen Lernens, in der physikalischen Forschung ergeben und welche die Entwicklung der Physik in den kommenden 100 Jahren maßgeblich beeinflussen werden. Die zahlreichen japanischen Teilnehmer spiegelten den großen japanischen Beitrag zu den Feierlichkeiten in Münster wider (vgl. Kapitel 12). Das Programm des Workshops umfasste neben einer Postersitzung 16 eingeladene Vorträge von führenden Experten, welche die Möglichkeiten von KI-Methoden in einer Vielzahl von Forschungsgebieten vorstellten, darunter Anwendungen in der Hochenergiephysik an Teilchenbeschleunigern, in der Stringtheorie oder auf dem Gebiet der Quanteninformatik. Exemplarisch für die diskutierten Themen seien genannt 1) die zukünftige Rolle von KI-Agenten in der Forschung und die entsprechende Möglichkeit zur Automatisierung wissenschaftlicher Arbeitsabläufe, 2) Kolmogorov-Arnold-Netze als Alternative zu neuronalen Netzen, mit denen sich interpretierbare und nachweislich korrekte Ergebnisse erzielen lassen, 3) mögliche Anwendungen von KI bei der Entwicklung von Quantencomputern, z. B. den Einsatz von großen Sprachmodellen zur automatisierten Erstellung von Quanten Feature Maps, sowie 4) die Einsatzmöglichkeiten von

KI-Werkzeugen in der Mathematik. Insgesamt zeichnete sich der Workshop durch eine lebendige Atmosphäre und viele anregende Diskussionen aus und brachte Mitglieder verschiedener Communities zusammen, denen es sonst oft an Gelegenheiten zum Austausch fehle.

---

### ■ Seminar für Masterstudierende der Physik- und Wissenschaftsgeschichte: Material Culture in the History of Physics

17.–21. Februar | Deutsches Museum München |  
Dr. Julia Bloemer, U Flensburg (15 TN)

Dieses Seminar, das zum siebten Mal stattgefunden hat, hat zum Ziel, Wissenschaftlern in einer frühen Karrierephase Grundlagen der Objektforschung zu vermitteln und ihnen eine Vernetzungsplattform zu bieten. Damit bewegt es sich an der Schnittstelle von Physik, Physikgeschichte, Physikdidaktik und Museumspädagogik und bietet Teilnehmenden aus allen genannten Bereichen einen Mehrwert gegenüber den klassischen Curricula ihrer Herkunftseinrichtungen. Das Seminar untergliederte sich in einen theoretischen Vorbereitungsteil, auf den sich die Teilnehmer per E-Learning vorbereiteten, einen Praxisteil in München sowie einen Nachbereitungsteil, in dem die Teilnehmenden ihre Ergebnisse in einem Essay zusammenfassten. Der praktische Teil fand während eines fünftägigen Aufenthalts am Deutschen Museum statt, mit dessen Sammlung gearbeitet wurde. Praktische experimentelle Arbeiten, die einen Zugang zur Methodik der experimentellen Wissenschaftsgeschichte darstellen, standen ebenso auf dem Plan wie ein Besuch der Restaurationswerkstätten oder eine Analyse der Ausstellungskonzeption und der Objektpräsentation im Museum. Beim Praxisteil, den die Stiftung gefördert hat, ging es insbesondere um die Analyse von vier Instrumenten aus der Sammlung, welche ohne jegliche Dokumentation mit den zuvor präsentierten Methoden zu analysieren waren. Bei diesen „mysteriösen Objekten“ handelte es sich um ein Haarhygrometer, ein Demonstrationsapparat zur Wirkung von Kräften am Keil, ein Nocturnal (Sternuhr) sowie ein Optometer.

---

### ■ Einstein Telescope German Community Annual Meeting

30.–31. Januar | Science City Hamburg Bahrenfeld |  
Prof. Dr. Oliver Gerberding, U Hamburg (ca. 150 TN)

Das Einstein-Teleskop ist das in der Planung befindliche europäische Zukunftsprojekt in der Gravitationswellen-Astrophysik, das gegenüber den derzeitigen betriebenen Gravitationswellen-Interferometern der zweiten Generation den Nachweisbereich von Gravitationswellenquellen im Universum um den Faktor 1000 vergrößern soll. Bahnbrechende Entwicklungsarbeiten in der Laserphysik, Röntgenoptik und Quantenphysik an deutschen Wissenschaftseinrichtungen haben maßgeblich zu den bisherigen Erfolgen in diesem Bereich der Astrophysik beigetragen. Es ist davon auszugehen, dass auch beim Einstein-Teleskop deutsche Beiträge essenziell sein werden. Dieser Workshop richtete sich daher an Wissenschaftler und Ingenieure an deutschen Universitäten und Wissenschaftseinrichtungen, die an der Planung, dem Bau und der Nutzung des Einstein-Teleskops interessiert sind. Seine Ziele bestanden darin, die deutsche Beteiligung an dem Einstein-Teleskop maßgeblich voranzubringen und den Interessierten den Einstieg in die europäischen Planungsgruppen zu erleichtern. Das Programm umfasste Vorträge und Workshops, u. a. zur Astrophysik von Gravitationswellen sowie zum Status der derzeitigen Gravitationswellendetektoren und der Einstein-Teleskop-Organisation. Highlights waren ein Vortrag, der die Motivation für das Einstein-Teleskop allen Teilnehmenden sehr klar vor Augen geführt hat, sowie ein Live-Experiment zur Erzeugung und Vermessung von seismischen Wellen, bei dem alle gemeinsam gehüpft sind.

### ■ Causal Fermion Systems 2025 – New Perspectives in Mathematics and Physics

6.–10. Oktober | U Regensburg |  
Dr. Catalina Curceanu, INFN Frascati, Italien;  
Prof. Claudio Dappiaggi, U Pavia, Italien;  
Prof. Dr. Felix Finster, U Regensburg;

Prof. Niky Kamran, McGill University, Montréal, Kanada;  
Prof. Dr. Antonino Marciànò, Fudan University,  
China & INFN Frascati, Italien; Dr. Claudio Paganini,  
TU Chemnitz und U Regensburg; Dr. Jürgen Tolksdorf,  
U Leipzig (85 Teilnehmer)

In der Tradition früherer Tagungen trafen sich im Berichtsjahr Physiker und Mathematiker zu Vorträgen und Diskussionen, um aktuelle offene Fragen der Quanten- und Gravitationsphysik sowie der Mathematischen Physik zu besprechen. Der Fokus beim diesjährigen Workshop lag auf der Theorie kausaler Fermion-Systeme. Nach einleitenden Vorträgen zu Grundlagen und Grundbegriffen präsentierte eine Reihe renommierter Vortragender u. a. Zugänge zur Quantengravitation, Kosmologie und Baryogenese, Quantenfeldtheorie in gekrümmter Raumzeit sowie Grundlagen der Quantentheorie. Daran schlossen sich intensive Diskussionen an, in denen insbesondere die Bezüge zu kausalen Fermion-Systemen herausgearbeitet wurden. So ergaben sich interessante Querverbindungen zwischen verschiedenen Forschungsrichtungen, auch interdisziplinär zwischen Mathematik und Physik. Die Stiftung hat rund die Hälfte der Kosten übernommen.

### ■ Cell Physics

7.–9. Oktober | U des Saarlandes | Prof. Dr. Franziska  
Lautenschläger, Prof. Dr. Jochen Hub, U des Saarlandes

Diese Konferenz bot eine interdisziplinäre Plattform für den wissenschaftlichen Austausch zwischen Teilnehmenden aus der Zellbiologie und der Biophysik. Das Programm umfasste einen Übersichtsvortrag zur Eröffnung, 20 eingeladene Vorträge (Keynotes) sowie 20 eingereichte Vorträge und schloss zwei Abendveranstaltungen ein. Zusätzlich gab es einen Lunch-Vortrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Nachwuchsförderung. Die inhaltlichen Schwerpunkte waren 1) Zytoskelett und Molekulare Motoren, 2) Komplexe biologische Membranen, 3) Zellkollektive, 4) Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Biophysik sowie 5) Synthetische Biologie. Insbesondere den Fokus auf die beiden letzten Themen, die

in jüngerer Zeit rasante Entwicklungen erfahren hatten, haben die Teilnehmenden als sehr lohnend empfunden. Die Veranstaltung bot allen Teilnehmenden eine exzellente Möglichkeit, sich über die neusten Entwicklungen etablierter und sich entwickelnder Themenfelder zu informieren, auszutauschen und zu vernetzen. Ein besonderer Fokus lag auf dem Austausch zwischen Nachwuchswissenschaftlern und etablierten Wissenschaftlern aus dem Feld der Biophysik. Dies wurde u.a. durch eine große Zahl von eingereichten Vorträgen und Flashtalks zu allen 68 Postern unterstützt. Die Stiftung hat die Teilnahme von 62 Nachwuchswissenschaftlern gefördert.

---

### ■ Driven and Active Amorphous Matter

21.–25. Juli | U Göttingen | Prof. Dr. Peter Sollich,  
U Göttingen

Ziel dieses Workshops, einer Satellitenveranstaltung zur großen StatPhys29-Konferenz eine Woche zuvor in Florenz, war es, verschiedene Communities zusammenzubringen, die sich mit eng verwandten Themen wie Glasphysik oder dichter aktiver Materie befassen, um die jüngsten Fortschritte zu beleuchten und neue Forschungsansätze an den Schnittstellen zwischen etablierten Fachgebieten zu identifizieren. Die Stiftung hat Mittel bewilligt, um die Teilnahme von einigen Nachwuchswissenschaftlern zu ermöglichen.

---

### ■ Symposium „Sensing Quantum“

24.–25. Oktober | *silent green Berlin* |  
LAS ART Foundation

Welche künstlerischen und philosophischen Möglichkeiten ergeben sich durch die Entwicklung von Quantencomputing? Welche Rolle spielen Künstler und Kunstinstitutionen in der gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit dieser Technologie? Dieses Symposium hat Sprecher aus verschiedenen Disziplinen dazu eingeladen, ihre Perspektiven auf eben jene Fragen zu erläutern. Dazu

zählten Physiker wie Hartmut Newen oder Tommaso Calarco, Künstler wie Hito Steyerl, Rosa Barba und Laure Prouvost und weitere Persönlichkeiten. Ziel war es, den interdisziplinären Austausch zwischen Kunst, Wissenschaft und Industrie zu stärken und dabei ein breites Publikum in die Auseinandersetzung mit einzubeziehen. Das Programm unterstrich die Bedeutung des kreativen Experimentierens mit neuen Technologien, das zur kritischen und künstlerischen Verständigung über wichtige gesellschaftliche Entwicklungen beiträgt. Die Stiftung hat das Symposium teilfinanziert.

---

### ■ International Dialogue on STEM Education – Annual Meeting

Die Stiftung „Kinder forschen“ und die Siemens Stiftung haben 2021 mit dem „International Dialogue on STEM Education“ (IDoS) ein Netzwerk aus herausragenden Bildungsakteuren („Peers“) gegründet, die sich in ihren Ländern für die frühe MINT-Bildung engagieren. Ziel ist es, mit und von den Besten weltweit zu strategischen und operativen Themen zu lernen. Pro Jahr wählen die Peers gemeinsam ein Fokusthema, das sie in digitalen und einem Präsenztreffen bearbeiten. Bei dem von der Stiftung finanzierten Treffen im Mai am Smithsonian Science Education Center in Washington stand die Frage im Mittelpunkt, wie sich künstliche Intelligenz für gute MINT-Bildung nutzen lässt. In mehreren Diskussionsrunden loteten die Peers dabei innovative Möglichkeiten aus, um KI in ihre Arbeit zu integrieren und damit sowohl Lehrkräfte als auch Schüler zu unterstützen.

---

# 6 DISSERTATIONSPREISE

Die DPG, Stiftungen und zahlreiche andere Institutionen zeichnen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit hochkarätigen Preisen aus für Leistungen, die sie im Laufe ihrer Forscherkarriere erbracht haben. Preise für Nachwuchswissenschaftler, die davon in ihrer Entscheidung für eine wissenschaftliche Karriere bestärkt würden, gibt es jedoch an vielen Universitäten entweder gar nicht oder nur fächerübergreifend. Seit 2019 finanziert die Stiftung daher insgesamt 15 Dissertationspreise an 16 Fachbereichen (Düsseldorf und Wuppertal erreichen nur gemeinsam die Voraussetzung von mindestens 20 Dissertationen

pro Jahr). Die Stiftung finanziert das Preisgeld von 4000 Euro und beteiligt sich an den Kosten für die Preisverleihung. Im Berichtsjahr haben alle Fachbereiche die Preise verliehen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die beteiligten Fachbereiche, die gewählten Preisbezeichnungen sowie die Namen der Preisträgerinnen und Preisträger 2025.

Universität	Preis	Preisträger
Bochum	Dissertationspreis der Fakultät für Physik und Astronomie an der Ruhr-Universität Bochum	Dr. Timo Schorlepp
Bonn	Promotionspreis der Stiftung Physik und Astronomie in Bonn in Kooperation mit der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung	Dr. Hendrik Junkerkalefeld
Dortmund	Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis der Fakultät Physik	Dr. Leonora Kardum
Dresden	Dresdner Promotionspreis Physik	Dr. Nilotpal Chakraborty Dr. Maximilian Obst
Düsseldorf + Wuppertal	Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis	Dr. Franca auf der Heiden
Göttingen	Born-Franck-Dissertationspreis	Dr. Till Domröse
Heidelberg*	Heidelberger Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis für Physik und Astronomie	Dr. Fabian Hahner Dr. Gergana Borisova
Jena*	Friedrich Hund Dissertationspreis	Dr. Anindita Dasgupta Dr. Anna Rühl
Köln	Ernst-Ising-Dissertationspreis Physik	Dr. Camiel van Efferen
Mainz	Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis	Dr. Wolfram Ratzinger
Marburg	Alfred-Wegener-Preis	Dr. Maximilian Dreher Dr. Giuseppe Meneghini
LMU München	Theodor-Hänsch-Promotionspreis	Dr. Alexander Impertro
Regensburg	Dissertationspreis der Fakultät für Physik	Dr. Lisanne Sellies
Stuttgart	Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis	Dr. Maxim Wenzel
Würzburg	Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis	Dr. Manuel Kunkel

\* Preis wird geteilt oder kann geteilt werden



*Dr. Franca auf der Heiden hat im Berichtsjahr den Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis der Universitäten Düsseldorf und Wuppertal erhalten. Mit ihr freuen sich Prof. Dr. Hartmut Löwen von der Universität Düsseldorf (links) sowie Prof. Dr. Francesco Knechtli von der Universität Wuppertal. (Foto: Malte Reiter, BUW)*



*Prof. Dr. Gesche Pospiech, Dekanin der Fakultät Physik der TU Dresden, überreichte den Dissertationspreis an Dr. Nilotpal Chakraborty. (Foto: Crispin-Iven Mokry)*



*Dr. Maxim Wenzel erhielt in Stuttgart den Wilhelm und Else Heraeus-Dissertationspreis aus den Händen der Prodekanin Physik Prof. Dr. Maria Daghofer und dem Dekan der Fakultät Prof. Dr. Uwe Semmelmann. (Foto: U Stuttgart)*

## 7 SENIORPROFESSUREN

Eine Wilhelm und Else Heraeus-Seniorprofessur wird an erfahrene Fachwissenschaftler aus der Physik vergeben, welche die hohe Bedeutung der Ausbildung des Nachwuchses erkannt haben und sich aktiv für deren Verbesserung einsetzen. Ideale Kandidaten sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit hoher fachlicher Reputation, langjähriger Erfahrung in der Lehre, Akzeptanz in ihrer Fakultät und überzeugendem Engagement in Fragen der Lehrerausbildung und des Schulunterrichts. Mit einer Wilhelm und Else Heraeus-Seniorprofessur sollen das Ansehen des Inhabers innerhalb seiner Fakultät und auf Universitätsebene gestärkt sowie seine Bemühungen um eine bessere Physikausbildung aufgewertet werden. Die Auszeichnung soll nur dort vergeben werden, wo sichergestellt ist, dass ein Fachbereich den Stelleninhaber bei seiner Arbeit unterstützt. Die Seniorprofessur ist auf drei Jahre befristet (Verlängerungen sind möglich) und mit einem Honorar in etwa der Höhe der Differenz zwischen Ruhestandsgelalt und Gehalt zu aktiver Zeit dotiert. Im Berichtsjahr gab es folgende aktive Seniorprofessuren.

---

### ■ Prof. Dr. Walter Zimmermann Universität Bayreuth, seit April 2022

Walter Zimmermann fördert seit vielen Jahren in vielfältiger Weise begabte Schülerinnen und Schüler und führt sie an Forschungsprojekte heran. Er koordiniert die Schülerforschung an und im Umfeld seiner Universität, insbesondere im Zusammenhang mit dem Schülerforschungszentrum der Technologie Allianz Oberfranken. An dem von ihm geleiteten GYPT-Standort Bayreuth organisiert er jedes Jahr einen Regionalwettbewerb und betreut Schüler aus Bayreuth sowie der Umgebung (Oberfranken, Oberpfalz) bei ihren Wettbewerbsarbeiten. Seit nunmehr zehn Jahren haben sich jedes Jahr Schüler aus Bayreuth für das deutsche IYPT-Nationalteam qualifiziert. Wiederholt haben GYPT-Teilnehmer anschließend ein Physikstudium in Bayreuth aufgenommen, wo sie ein wichtiges Bindeglied zu Schülern bilden und weiterhin von Herr Zimmermann betreut werden. Darüber hinaus engagiert er sich in vielfältiger Weise, u. a. bei einer jährlichen Lehrerfortbildung an der Universität Bayreuth oder beim „Tag der Begabtenförderung“ in Oberfranken, und nutzt seine Kontakte ins Bayerische Ministerium für Unterricht und Kultus, um für die Begabtenförderung zu werben.

---

### ■ Prof. Dr. Thomas Filk Universität Freiburg, seit Juni 2022

Im Rahmen seiner Seniorprofessur hat Thomas Filk im Berichtsjahr die speziell für Lehramtsstudierende konzipierten Vorlesungen „Ausgewählte Kapitel der modernen Physik“ sowie „Fachdidaktik der Physik“ gehalten, letztere für Studierende der Universität sowie der Pädagogischen Hochschule. Die Vorlesung zur modernen Physik soll Lehramtsstudierenden die Möglichkeit geben, ihr Wissen in spezifischen schulrelevanten Themenbereichen der modernen Physik (z. B. Kosmologie, Relativitätstheorie, Astrophysik, Quantenphysik in der Schule, bildgebende Verfahren etc.) zu vertiefen. Ergänzend zu

der Vorlesung sind weitere online verfügbare „Kurztexte“ entstanden, insbesondere zur Quantenphysik. Einige der in den Kurztexten besprochenen Themen, zum Beispiel das BB84-Protokoll, werden auch als Video umgesetzt. Darüber hinaus hat Herr Filk Lehrkräftefortbildungen in Freiburg und Bad Honnef mitorganisiert, mehrfach Vorträge bei Fortbildungen gehalten, zum Beispiel der Heisenberg-Gesellschaft oder des MNU (vgl. Kapitel 8), und beim WE-Heraeus-Forum Anfang November in Berlin eine Diskussion zu „Quantenphysik in der Schule“ moderiert (vgl. Kapitel 5).

---

■ **Prof. Dr. Claus Lämmerzahl**  
**Universität Bremen, seit Juni 2022**

Claus Lämmerzahl ist an der Universität Bremen seit vielen Jahren für die Lehre der Theoretischen Physik für das Lehramt ebenso verantwortlich wie für das Modul Astrophysik im Masterstudiengang Physik. Im Rahmen seiner Seniorprofessur entwickelt er die Lehre insbesondere im Hinblick auf die neuen Quantentechnologien weiter und integriert die Quantenkryptographie in die Vorlesung. Darüber hinaus hat er einen neuen Physik-Masterstudiengang mit Vertiefung „Physics of the Universe“ mitorganisiert, der im Berichtsjahr gestartet ist. Herr Lämmerzahl hat auch Vorlesungen gehalten im Rahmen des europäischen Masterstudiengangs MASS (Master of Astrophysics and Space Sciences, gemeinsam mit Nizza, Rom und Belgrad).

---

■ **Prof. Dr. Michael Vollmer**  
**Technische Hochschule Brandenburg, seit März 2023**

Michael Vollmer führt seit vielen Jahren Lehrerfortbildungen durch, mit denen er Lehrerinnen und Lehrern ein fundiertes Fachwissen zur Physik vermittelt. Dabei war und ist es ihm wichtig, die Faszination an physikalischen Phänomenen zu wecken, sei es durch Freihandexperimente oder dem Beschäftigen mit Naturphänomenen. Sein besonderes Steckenpferd sind optische Naturphänomene und die Infrarot-Bildgebung. Im Rahmen seiner

Seniorprofessur hat Michael Vollmer im Berichtsjahr zwei Lehrerfortbildungen zu Schwingungen und Wellen sowie Experimenten mitorganisiert (siehe Kapitel 8) und zahlreiche Vorträge an anderen Fortbildungen, in Kolloquien oder für die Öffentlichkeit gehalten, insbesondere zu optischen Phänomenen und zum Klimawandel. Darüber hinaus hat er ein Projekt realisiert mit dem Ziel, einfache Thermokameras zur Visualisierung thermischer Prozesse im Physikunterricht an Schulen zu bringen, wofür die Stiftung die Mittel bereitgestellt hat. Inzwischen hat sich jedoch herausgestellt, dass die ausgegebenen Thermokameras an den zehn beteiligten Gymnasien nicht so intensiv genutzt werden wie erhofft. Darüber hinaus hat Herr Vollmer intensiv an einer englischen Übersetzung seines 2025 erschienenen Lehrbuchs „Optik und ihre Phänomene“ gearbeitet.

---

■ **Prof. Dr. Martin Wilkens**  
**Universität Potsdam, seit Juni 2023**

Im Rahmen seiner Seniorprofessur engagiert sich Martin Wilkens insbesondere in der Lehramtsausbildung an der Universität Potsdam und hält regelmäßig Theorievorlesungen, die sowohl thematisch als auch methodisch verstärkt auf die „Schulwirklichkeit“ sowie auf aktuelle Themen wie KI und Quantentechnologien ausgerichtet sind. Darüber hinaus ist es ihm ein Anliegen, Schüler ebenso wie eine breite Öffentlichkeit für die aktuellen Entwicklungen in der Physik zu interessieren. Dazu hat er sowohl an Schulen als auch im Rahmen der „ABC-Uni“ an der Universität zahlreiche Vorträge gehalten, z.B. zur physikalischen Mathematik der Musik, zu künstlicher Intelligenz oder zu „Einsteins Würfel“. Im „Forum Religionen im Kontext an der Universität Potsdam“ engagiert er sich darüber hinaus für die Vernetzung grundlegender physikalischer Weltbild-Fragen mit anderen akademischen Disziplinen.

---

■ **Prof. Dr. Katharina Theis-Bröhl**  
**Hochschule Bremerhaven, seit April 2024**

Katharina Theis-Bröhl hat sich an ihrer Hochschule in vielfältiger Weise in der Lehre engagiert und u. a. physikbasierte Vorlesungen für den Studiengang „Nachhaltige Energie- und Umwelttechnologien“ entwickelt und angeboten. Im Rahmen ihrer Seniorprofessur gibt sie zum einen die physikalischen Grundlagen des Klimawandels an Schülerinnen und Schüler weiter bzw. befähigt deren Lehrkräfte dazu und unterstützt zum anderen die Hochschule Bremerhaven, Bildung für Nachhaltige Entwicklung in die Hochschule zu integrieren. Im Mittelpunkt ihrer Aktivitäten steht der an der LMU München entwickelte Klimakoffer mit zwölf einfachen Experimenten zum Klimawandel. Zur Vereinfachung der Arbeit der Lehrkräfte in den Schulen und der Arbeit in eigenen Workshops hat sie zu jedem der zwölf Experimente Arbeitsblätter für Schüler und Schülerinnen und Arbeitsblätter mit Lösungen für die Lehrkräfte erarbeitet und diese bei mehreren Lehrkräftefortbildungen getestet. Darüber hinaus hat Frau Theis-Bröhl u. a. einen Schülerworkshop zu erneuerbaren Energien mit sechs Experimentierstationen entwickelt, der 2026 erstmals durchgeführt werden soll, sowie eine Exkursion für Lehrkräfte und Schüler der Heinrich-Heine-Klima-Schule Bremerhaven zum Wattlabor auf Sylt organisiert, wofür die Stiftung zusätzliche Mittel bereitgestellt hat.

■ **Prof. Dr. Ingrid Mertig**  
**Universität Halle, seit April 2024**

Ingrid Mertig hat während der Corona-Pandemie damit begonnen, ihre Vorlesungen zur theoretischen Physik als Videos aufzuzeichnen. Ergänzt werden die jeweils etwa 90-minütigen Videos durch eine digitale Kopie des Manuskripts. Im Rahmen ihrer Seniorprofessur wird sie die ausstehenden Kapitel abschließen und dazu Manuskripte für etwa 60 Vorlesungen erarbeiten und aufzeichnen. Anschließend wird ein kompletter Überblick über die theoretische Physik und die theoretische Festkörperphysik in Form von Videos und Manuskripten frei verfügbar sein.

Im Berichtsjahr hat sie ein Manuskript zur theoretischen Mechanik mit 28 Vorlesungen erarbeitet und dazu bereits 19 Vorlesungen aufgezeichnet.

■ **Prof. Dr. Othmar Marti**  
**Universität Ulm, seit Juli 2025**

Othmar Marti führt schon lange ein Projektpraktikum an der Universität Ulm durch mit dem Schwerpunkt des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens und bietet Kurse für Lehramtsstudierende an. Dabei hat er immer Wert darauf gelegt, Studierenden Freiräume zu ermöglichen und sie im Sinne des Mentorings auf ihrem selbstgewählten Pfad in die Wissenschaft oder den Beruf zu begleiten. Neben der Fortführung dieser Aktivitäten betreut Othmar Marti u. a. Schüler, welche die von der Stiftung geförderte Sternwarte des Schubart-Gymnasiums in Ulm nutzen, engagiert sich als Mentor am Schülerforschungszentrum Ulm, wo er Schüler zu Themen der Technik und Astronomie betreut, und bringt seine Expertise beim Aufbau des MINT-Exzellenzgymnasiums Bad Saulgau ein.

■ **Prof. Dr. Andreas Engel**  
**Universität Oldenburg, seit Oktober 2025**

Andreas Engel hatte den Lehrstuhl für Statistische Physik an der Universität Oldenburg inne. Er blickt auf eine umfangreiche Erfahrung als Hochschullehrer zurück und wurde für hervorragende Lehre wiederholt von Studierenden ausgezeichnet. Im Rahmen der Seniorprofessur wird Andreas Engel einen neuen Kurs über mathematische Methoden für Bachelorstudierende der Physik entwickeln und dazu ein Skript und Übungsaufgaben vorlegen. Der Kurs ist Teil einer grundlegenden Umgestaltung des Bachelorstudiengangs Physik in Oldenburg als Reaktion auf sinkende Anfängerzahlen und zu hohe Abbrecherquoten.



*Der neue WE-Heraeus-Seniorprofessor Prof. Dr. Othmar Marti (im Foto mit Stiftungsgeschäftsführer Dr. Stefan Jorda) engagiert sich u. a. schon lange in der Lehramtsausbildung an der Universität Ulm.*



*Im Rahmen einer Seniorprofessur wird Prof. Dr. Andreas Engel (Mitte, gemeinsam mit Stiftungsgeschäftsführer Dr. Stefan Jorda und Institutsdirektor Prof. Dr. Niklas Nilius, v. l.) an der Universität Oldenburg einen neuen Kurs über mathematische Methoden für Bachelor-studierende der Physik entwickeln und dazu ein Skript und Übungsaufgaben vorlegen.*

## 8 LEHRERAUSBILDUNG | LEHRERFORTBILDUNG

Die Lehreraus- und -fortbildung wurde im Berichtsjahr wieder mit mehreren Aktivitäten gefördert. Die Stiftung fördert insbesondere mehrtägige Lehrerfortbildungen, die von langjährigen Partnern wie der Heisenberg-Gesellschaft oder dem Haus der Astronomie durchgeführt werden. Zudem erleichtert sie aktiven Lehrkräften, Referendaren und Lehramtsstudierenden die Teilnahme an den DPG-Fortbildungen, indem sie einen gestaffelten Zuschuss zu den Kosten für Übernachtung und Verpflegung gewährt. Bei den vier im Berichtsjahr durchgeführten DPG-Fortbildungen im Physikzentrum kamen 177 Lehrkräfte, Referendare und Studierende in den Genuss dieser Förderung. Lehrerfortbildung fördert die Stiftung auch im Rahmen des von ihr finanzierten DPG-Programms „Fobi-phi“ (vgl. Kapitel 12).

---

### ■ WE-Heraeus-Lehrerfortbildung: Der Klimawandel: verstehen und handeln

3.–6. Juni | Notenbank Weimar | Dr. Cecilia Scorza,  
Prof. Dr. Harald Lesch, LMU München (rund 100 TN)

Bei der dritten bundesweiten Lehrerfortbildung zum Thema Klimawandel versammelten sich erneut hochkarätige Fachleute aus Didaktik, Psychologie und Naturwissenschaft sowie Lehrer und Vertreter von Stiftungen und Ministerien aus ganz Deutschland, um über die aktuelle Forschung zum Klimawandel und die fächerübergreifende Arbeit zu Klimawandel und Klimaschutz in der Schule zu diskutieren. Bei einem Arbeitstreffen vorab diskutierten zunächst Didaktiker und Lehrkräfte aktuelle Methoden und Materialien zu Klimabildung, darunter das Konzept der „Klimaschule“ als Möglichkeit, den Klimawandel projektorientiert und fächerübergreifend in der Schule zu behandeln, oder den LMU-Klimakoffer. Das Hauptprogramm bestand zum einen aus einer Reihe von Vorträgen, zum Beispiel zur CO<sub>2</sub>-Entnahme in Deutschland und der Welt, zur vierten Energierevolution oder zur psychischen Gesundheit in Zeiten der Klimakrise. Zum anderen konnten die Teilnehmenden in mehreren Workshops selbst aktiv werden. Dabei ging es z. B. darum, wie sich Ursachen und Folgen des Klimawandels mit dem Klimakoffer erkunden lassen, um eine Unterrichtsreihe zu nachhaltigem Bauen oder um die KI-Box Klima. Aus der Fortbildung heraus hat sich bereits ein wertvolles Netzwerk von Lehrkräften und Wissenschaftlern etabliert für den Austausch von Wissen und Erfahrungen.

---



*In Weimar trafen sich erneut Lehrkräfte und zahlreiche Experten zur dritten bundesweiten Lehrerfortbildung zum Thema Klimawandel.*



*Mit einer Lehrkräftefortbildung zu großräumigen kosmischen Strukturen ging in Riva am Gardasee der dritte und letzte Zyklus einer mehrjährigen italienisch-deutschen Lehrkräftefortbildung zur Astronomie zu Ende.*

### ■ WE-Heraeus Summer School: Astronomy from Multiple Perspectives: Large-scale Cosmic Structures

25.–29. August | Palazzo Martini, Riva del Garda, Italien | Dr. Markus Pössel, Haus der Astronomie Heidelberg; Dr. Stefano Ciroi, U Padua, Italien; Prof. Dr. Holger Cartarius, U Jena; Dr. Marco Lombardi, U Mailand, Italien (49 TN)

Diese Sommerschule in Riva del Garda war die inzwischen zwölfte in der Reihe der Veranstaltungen zur Astronomie, die an wechselnden Orten in Italien und Deutschland stattfinden. Nach dem Vorbild der vorhergehenden Sommerschulen setzte auch die in Riva zum Thema „Großräumige kosmische Strukturen“ auf die bewährte Mischung aus Wissensvermittlung, Erfahrungsaustausch in der Lehre und Praxisübungen. Der Wissensvermittlung dienten zahlreiche Vorträge zu verschiedenen Aspekten der Kosmologie, z. B. zum kosmologischen Standardmodell, zum intergalaktischen Medium, zu Gravitationslinsen oder zur Theorie der Strukturentstehung. Die Praxiserfahrung in der Lehre stand im Mittelpunkt der Gruppentutorien, die von den vier Standorten angeboten wurden und die genannten Themen vertieften. Alle Tutorien wurden von ausführlichen Rückmeldungen zu den Aufgaben begleitet. Wie bei diesem Format üblich tauschten sich Wissenschaftler, Lehrer und Studierende in allen Pausen und am Rande der Sommerschule rege aus über die unterschiedlichen Herangehensweisen der Astronomie-Bildung in Italien und Deutschland. Nach drei kompletten Durchgängen des Zyklus' mit abwechselnden Sommerschulen an allen vier Standorten hat die Stiftung die Förderung dieser Veranstaltung beendet.

### ■ WE-Heraeus-Lehrerfortbildung: Schwingungen und Wellen

18.–20. September | Seminaris CampusHotel Berlin und Energiezentrum Pankow | Prof. Dr. Wolfgang Eberhard, Berlin; OStR Christian Strube, Robert-Havemann-Gymnasium Berlin; Prof. Dr. Michael Vollmer, TH Brandenburg; Prof. Dr. Ludger Wöste, FU Berlin (81 TN)

Schwingungen und Wellen zeigen sich in vielen Alltagsphänomenen. Sie sind daher hervorragend geeignet, Motivationspotenziale bei Schülern zu nutzen und so zu einem stärkeren Interesse von Jugendlichen an Naturwissenschaften allgemein und Physik im Speziellen zu führen. Zudem ist dieses Thema kürzlich in viele Sek-II-Rahmenlehrpläne der Bundesländer eingeflossen ist, so auch in Berlin und Brandenburg. Das Ziel dieser Fortbildung war es, Lehrkräften nicht nur allgemeine physikalische Grundkenntnisse des Themas zu vermitteln, die Teilnehmenden sollten danach auch themenübergreifende Gemeinsamkeiten in vielen verschiedenen Bereichen der Physik kennen und verstehen, d. h. über weiterführende Hintergrundinformationen verfügen. Dazu spannten zunächst Fachvorträge zwei Tage lang im Hotel den Bogen von mechanischen Schwingungen bei Glocken hin zu elektromagnetischen Wellen – von der Röntgenholographie über den UV-, VIS- und NIR-Bereich bis hin zu Radiofrequenzen in der Mobilkommunikation. Darüber hinaus wurden seismische Wellen, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Ultraschall, Meereswellen und ihre energetische Nutzung sowie Molekülschwingungen behandelt. Selbstverständlich durften auch die Schallwellen der Musik nicht fehlen. Der dritte Tag fand im Energiezentrum Pankow statt und war praktischen Übungen zum Thema gewidmet, die direkt im Unterricht einsetzbar sind. Die durchgeführten Experimente konnten die Lehrer im Anschluss in die eigene Schulsammlung mitnehmen.

### ■ Bundesweite WE-Heraeus-Lehrerfortbildung zur Astronomie

6.–8. November | Haus der Astronomie Heidelberg | Dr. Simon Kraus, Haus der Astronomie Heidelberg (103 TN)

Die bundesweite Lehrerfortbildung, die im Berichtsjahr zum 13. Mal stattgefunden hat, hat sich für viele Lehrkräfte zu einem jährlichen Höhepunkt entwickelt. Daher war die Nachfrage erneut so hoch, dass nicht alle Interessierten teilnehmen konnten. Die bewährte Programmstruktur hat an den Vormittagen erneut Fachvorträge zu

aktuellen wie auch grundlegenden Themen vorgesehen, z. B. zum äußeren Sonnensystem, zu aktiven Galaxien im jungen Universum oder den Möglichkeiten am Schülerlabor Astronomie in Wuppertal (vgl. Kapitel 9). An den Nachmittagen wurden fachdidaktische Erfahrungen in mehreren parallelen Veranstaltungen ausgetauscht, wobei die Teilnehmer selbst die Beiträge dazu lieferten. So präsentierte z. B. Michael Winkhaus aus Wuppertal, der lange dem wissenschaftlichen Beirat der Stiftung angehörte, neue Unterrichtskonzepte für die Smart-Astronomie und Safia Ouazi berichtete erneut über Funkverbindungen aus der Schule zum Mond und zurück – ein von der Stiftung gefördertes Projekt (vgl. Kapitel 9). Die Abende und Pausen dienten dem Austausch und der Vernetzung der Teilnehmer, dem Kennenlernen und dem jährlichen Treffen des bundesweiten Lehrer-Netzwerks zur Astronomie (Partnerschulen des Hauses der Astronomie). Dieses Netzwerk ermöglicht einen schnellen wechselseitigen Informationsfluss zu allen Fragen der Schulastronomie.

---

■ **WE-Heraeus-Fortbildung für Lehramtsstudierende, Studienreferendare und Lehrkräfte:  
Klimabildung im Physikunterricht**

24.–27. November | Physikzentrum Bad Honnef |  
Prof. Dr. Thomas Schubatzky, U Innsbruck, Österreich;  
Prof. Dr. Claudia Haagen-Schützenhöfer, U Graz,  
Österreich (54 TN, davon 14 Referenten)

Der Klimawandel und seine Auswirkungen sind zentrale Herausforderungen unserer Zeit, und es ist von größter Bedeutung, dass Schülerinnen und Schüler ein fundiertes Verständnis dafür entwickeln. Der Physikunterricht bietet dabei eine ideale Plattform, um physikalische Grundlagen und Klimawissen zu vermitteln und so das Bewusstsein und die Handlungskompetenz der Lernenden zu stärken. Vor diesem Hintergrund bot diese Fortbildung einen vielseitigen Zugang zur Klimabildung im Physikunterricht. Nach einem Überblick über Schülervorstellungen, Lernschwierigkeiten und empirisch fundierte Unterrichtsmaterialien zum Auftakt folgten Vorträge zur Einbettung von

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Physikunterricht ebenso wie zur gesellschaftlichen Perspektive. Letztere schärfte den Blick für kollektive Handlungsmöglichkeiten jenseits individueller Konsumroutinen und zeigten, wie Science Media Literacy als Antwort auf Desinformation dienen kann. Das Programm umfasste darüber hinaus Workshops zu kritischem Denken, Energiewende, Experimentieren und Klimaschutzmaßnahmen mit unmittelbarer Unterrichtsrelevanz sowie eine Experimentierunde. Insgesamt bewerteten die Teilnehmenden die Fortbildung als fachlich äußerst gewinnbringend und in hohem Maße praxisrelevant, sodass sie mit konkreten Ideen und einem gestärkten Verständnis der Rolle von Physikunterricht für die Klimabildung abgereist sind.

---

■ **DPG-Lehrerfortbildung:  
Einsatzmöglichkeiten von KI  
im Physikunterricht**

7.–9. April | Prof. Dr. Marcus Kubsch, FU Berlin;  
Prof. Dr. Peter Wulff, PH Heidelberg  
(50 TN, davon 19 Referenten)

Diese spannende Fortbildung richtete sich an Physiklehrkräfte, die sich mit der Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in den Unterricht auseinandersetzen möchten. Ein Highlight waren die Workshops zum Thema „KI als Lehrkraft nutzen“, bei denen die Teilnehmenden die Möglichkeit hatten, praxisnahe Beispiele zu erkunden und diese zu modifizieren sowie zu testen. Besonders beeindruckend war die Vorstellung von Chatbots, die Lernenden und Lehrkräften beim Arbeiten helfen können. Diese Tools bieten nicht nur Unterstützung beim Verständnis komplexer physikalischer Konzepte, sondern können auch bei der Unterrichtsplanung wertvolle Dienste leisten. Die Diskussionen machten deutlich, dass KI in Zukunft eine zentrale Rolle im Schulalltag spielen wird, und zwar nicht nur als Unterstützung für Lehrkräfte in der Unterrichtsplanung, sondern auch als hilfreiches Werkzeug für Lernende, um ihre Kenntnisse zu vertiefen und zu festigen. Die Integration von KI in den Unterricht verspricht, neue Perspektiven zu eröffnen und den Bildungsprozess

nachhaltig zu bereichern. Grenzen, ethische Fragen und Datenschutz kamen aber ebenfalls nicht zu kurz. Insgesamt war die Fortbildung eine wertvolle Gelegenheit, um sich mit den Chancen und Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz im Physikunterricht auseinanderzusetzen und Erfahrungen und Ideen zur Nutzung von KI im Unterricht zu teilen.

### ■ DPG-Lehrerfortbildung: Experimente

7.–11. Juli | Prof. Dr. Michael Vollmer,  
TH Brandenburg (72 TN, davon 16 Referenten)

Das Experimentieren im Physikunterricht ist ein grundlegender Bestandteil, nicht nur, um die Motivation der Lernenden zu steigern, sondern auch, um die Kompetenz des Experimentierens zu fördern. Fachwissenschaftlich zeigten die Vorträge dieser Fortbildung einige interessante astronomische Aspekte auf. Hierbei wurden Großforschungsprojekte in Bezug auf Gravitationswellen, Projekte mit Lernenden zum Thema Moon-Bouncer sowie die Frage „Sind wir allein im All?“ aufgegriffen und rege diskutiert. Methodische Aspekte, naturwissenschaftliche Arbeitsweisen sowie ein wenig Zauberei zeigten viele Aspekte der aktuellen Didaktik auf. Sie weckten einerseits das Interesse, neue Methoden, Apps und Arbeitsweisen zu integrieren, und regten andererseits die Gruppe zu einem konstruktiven Austausch über Tipps und Tricks untereinander an. Thomas Wilhelm veranschaulichte in seinem Vortrag zum Experimentieren mit dem Smartphone Möglichkeiten zur Nutzung des alltäglichen Helfers. Zunächst zeigte er, dass viele Messungen bereits mit denen im Smartphone integrierten Sensoren möglich sind. Dabei stellte er auch die App „Phyphox“ als Allrounder vor und gab einen Überblick über externe Sensoren, die sich mit dem Smartphone verbinden und leicht im Unterricht nutzen lassen. Felix Homann zeigte in seinem Vortrag, wie man mit verblüffenden und eindrucksvollen Showexperimenten das Interesse an Physik wecken kann. Hierbei steht keine tiefgehende Erklärung von Phänomenen im Vordergrund, sondern das Näherbringen der Naturwissenschaften. Dabei wird neben der

persönlichen Bühneninszenierung die Vergrößerung genutzt. Physikalische Aspekte werden mit vergrößerten Gegenständen vorgeführt, um das Interesse zu wecken. Beispielsweise wird so zur Demonstration des Bernoulli-Effekts nicht einfach ein Tischtennisball mit dem Laubbläser in der Luft gehalten, sondern ein großer Ring aus Luftballons – ein effektvoller Hingucker, der im Gedächtnis geblieben ist.

### ■ DPG-Lehrerfortbildung: Von Heisenberg zu Quantentechnologien – 100 Jahre Quantenphysik

27.–31. Oktober | Dr. Andreas Fuchs,  
Prof. Dr. Thomas Filk, Dr. Nils Lauinger, U Freiburg  
(56 TN, davon 14 Referenten)

Anlässlich des internationalen Quantenjahres 2025 hat sich diese Fortbildung vorgenommen, den Bogen von der Geburtsstunde der Quantenphysik bis in die Gegenwart zu schlagen. Unter dem Motto „100 Jahre sind erst der Anfang ...“ wurde die Geschichte der Quantenphysik, insbesondere ihre Anfänge, ebenso beleuchtet wie heutige Quantentechnologien. Mit den überarbeiteten KMK-Standards von 2020 rückt die Quantenphysik deutschlandweit stärker in den Fokus der Schulen, wodurch ihre Inhalte umso mehr eine Auffrischung verdienen. Das abwechslungsreiche Programm umfasste neben Vorträgen auch diverse Workshops sowie eine interessante Exkursion in das „Arithmeum“ in Bonn. Zu den Vorträgen gehörten zum einen historische Ausflüge, z. B. zur „Dreimännerarbeit“ durch Born, Heisenberg und Jordan im Jahr 1925 oder zur Frage, warum in der Schrödinger-Gleichung ein komplexes  $i$  steht. Zum anderen näherten sich Vortragende aber auch von den aktuellen Entwicklungen der Quantenphysik an. So stellte ein Vortrag über Quantentransportphänomene in Festkörpern die Erfolge der Quantenphysik des vergangenen Jahrhunderts vor, während ein anderer eine Verbindung zwischen aktuellen Quantentechnologien und dem Unterricht knüpfte. Diesem Anspruch widmeten sich auch die zahlreichen Workshops, die insbesondere grundlegende Experimente vorstellten. Insgesamt entwickelte sich im



Zahlreiche Workshops standen im Mittelpunkt der DPG-Lehrerfortbildung zu Maker Technologien. (Foto: PBH)

Laufe der Woche eine angenehme, interessierte und auch zum Teil kontroverse Diskussionskultur. So war man sich zum Beispiel auch schnell einig, dass unter „Grundbegriffen der Quantenmechanik“ (H. Fink) eben nicht nur mathematische Grundlagen des Hilbert-Raumes zu verstehen sind.

---

### ■ DPG-Lehrerfortbildung: Maker-Technologien im Physikunterricht – Experimentieren mit 3D-Druck, Microcontrollern und Lasercuttern

10.–14. November | Dr. Alexander Pusch und Nils Haverkamp, U Münster (81 TN, davon 14 Referenten)

Maker-Technologien gewinnen im Physikunterricht zunehmend Bedeutung, da sie experimentelle Kompetenzen stärken und Lernenden einen niedrigschwiligen Zugang zu modernen Entwicklungs- und Fertigungsprozessen ermöglichen. Diese Fortbildung bot einen umfassenden Einblick in dieses wachsende Feld. Zum Auftakt stellte ein Grundlagenvortrag zum 3D-Druck neben technischen Prinzipien zahlreiche unterrichtsnahe Anwendungen vor – von selbst konstruierten Versuchskomponenten bis zu adaptiven Bauteilen für Schülerexperimente. Die Teilnehmenden gewannen ein klares Bild davon, wie

additive Fertigung den Physikunterricht praxisorientierter und kreativer gestalten kann. In den Workshops wurde dieses Wissen direkt vertieft. Die 3D-Konstruktion mit Tinkercad – exemplarisch umgesetzt durch das Design eines Namensschilds – vermittelte schnell erste Erfolgserlebnisse und zeigte den didaktischen Mehrwert intuitiver CAD-Werkzeuge. Der Lasercutter-Workshop führte in Grundlagen des Geräteinsatzes und die Gestaltung mit Inkscape ein; viele Lehrkräfte sahen hier erstmals, wie präzise und effizient sich Experimentiermaterialien herstellen lassen. Der Arduino-Einstieg über die Realisierung einer blinkenden LED und den Einsatz kostengünstiger Sensoren verdeutlichte, wie Mikrocontroller physikalische Inhalte erfahrbar und messbar machen. Ein besonderer Höhepunkt war der Lötworkshop, bei dem eine beleuchtete „Todesstern“-Weihnachtskugel entstand – eine humorvolle, aber äußerst lehrreiche Verbindung von Elektronik und 3D-Druck, die allen in Erinnerung bleiben wird. Große Resonanz fanden zudem die zahlreichen praktischen Demonstrationen verschiedener 3D-Drucker- und Lasercutter-Modelle. Dadurch konnten Teilnehmende Geräte vergleichen, Fragen direkt klären und fundierte Kaufentscheidungen vorbereiten. Für viele war auch das Barcamp eine neue, offene Form des fachlichen Austauschs, die spontane Präsentationen und einen besonders intensiven Wissenstransfer ermöglichte.



Die Stiftung hat erneut die Teilnahme von Lehrkräften an der Lindauer Nobelpreisträgertagung gefördert, die der Chemie gewidmet war.  
(Foto: Patrick Kunkel, Stiftung Lindauer Nobelpreisträgertagen)

## ■ Lehrerfortbildung: Quantenphysik an der Schule

27.–29. Juni | Schlosshotel Weilburg |  
Dipl.-Phys. Helmut Fink, U Erlangen-Nürnberg;  
Prof. Dr. Reinhold Rückl, U Würzburg (60 TN)

Seit 2014 veranstaltet die Heisenberg-Gesellschaft jährlich einen Workshop zur Quantenphysik an der Schule. Zum elften Jubiläum war die Veranstaltung, zu deren Konzept der unkomplizierte Austausch mit den Referenten und die Vernetzung aktiver Lehrkräfte und in der Lehramtsausbildung tätiger Personen gehört, erneut ausgebucht. Das Programm umfasste u. a. Vorträge zur Quantenphysik im Alltag und der Unverzichtbarkeit der Quantentheorie für das Verständnis von Solarzellen, Magnetismus, Kernspinresonanz, LED und Laser, zur Funktion von neuronalen Netzen und zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Physik sowie zu modernen Atomuhren und Quantensensoren. Unterrichtsnahе Themen sind

fester Bestandteil der Workshop-Programme und kamen auch diesmal zu ihrem Recht, so bei Vorträgen über quantentheoretische Konzepte im Astrophysik-Unterricht sowie über Hands-on-Konzepte und Visualisierungen bei der Vermittlung von Quantenphysik. Weitere Vorträge widmeten sich der philosophischen Durchdringung der Quantenmechanik im Hinblick auf den wissenschaftlichen Realismus, den Tücken verschränkter Zustände bei Verständnis und Vermittlung der Quantentheorie sowie einer historischen Einordnung der Leistungen Werner Heisenbergs, speziell bei Matrizenmechanik und Unbestimmtheitsrelation. Insgesamt ist der Brückenschlag zwischen Forschung, Didaktik und Unterrichtspraxis erneut gelungen.



Alle Vortragsinhalte des Workshops sind unter [www.heisenberg-gesellschaft.de/unterlagen-workshop-2025.html](http://www.heisenberg-gesellschaft.de/unterlagen-workshop-2025.html) zu finden.



Die Stiftung hat erstmals eine Lehrkräftefortbildung zur Teilchenphysik am CERN gefördert. Vorstandsmitglied Prof. Dr. Rolf Heuer (dritte Reihe ganz rechts) begrüßte die Lehrer in Namen der Stiftung. (Foto: CERN)

### ■ Teaching Spirit im Rahmen der Lindauer Nobelpreisträgertagung

2.–4. Juli | Lindau | Stiftung Lindauer Nobelpreisträgertagungen

Lehrkräfte spielen eine entscheidende Rolle dabei, junge Menschen auf einen wissenschaftlichen Werdegang vorzubereiten. Die Lindauer Nobelpreisträgertagungen zeichnen daher mit dem Programm „Teaching Spirit“ Lehrkräfte aus Deutschland, Österreich und der Schweiz aus, die sich über den Unterricht hinaus in besonders inspirierender Weise um die Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte an ihren Schulen verdient gemacht haben. Zu den Highlights des Programms zählen ein Mittagessen mit Nobelpreisträgern sowie ein Nachmittag zu praktischen Unterrichtsideen für die naturwissenschaftlichen Fächer. Im Berichtsjahr war die Tagung der Chemie gewidmet, und das Nachmittagsprogramm umfasste einen Workshop mit Unterrichtsideen und Anregungen

zum Thema Nanomaterialien, Selten-Erdmetalle, Klimamodellierung und mRNA-Forschung. Die Stiftung hat die Teilnahme von 21 Lehrkräften finanziert.

### ■ German Teachers Programme am CERN

12.–17. Oktober | CERN Genf

Seit 2007 führt das CERN jährlich mindestens eine Fortbildung für Lehrkräfte aus Deutschland durch. Das Programm des fünftägigen Aufenthalts umfasst Vorträge über Teilchenphysik, Teilchenbeschleunigung und Teilchendetektoren, Kosmologie sowie Spin-Offs der Grundlagenforschung. Zudem ermöglichen Besuche von Experimenten und Anlagen des CERN wie das Synchrocyclotron oder der Kontrollraum des ATLAS-Detektors einen einzigartigen Einblick in die moderne Forschung. Dabei bieten sich zahlreiche Gelegenheiten, mit Forschenden über aktuelle Herausforderungen ins Gespräch zu kommen.

Der Unterrichtsbezug wird insbesondere bei einem Workshop am CERN-eigenen Schülerlabor im Science Gateway hergestellt, in dem eine Möglichkeit zum Bau eines günstigen Teilchenphysikdetektors vorgestellt wird. Das Lehrerprogramm beinhaltet zudem eine fachdidaktische Auseinandersetzung mit Teilchenphysik in der Schule. Zum Ausgleich von Budgetkürzungen hat die Stiftung 2025 erstmals die Teilnahme von 6 Lehrerinnen und 13 Lehrern an diesem Programm ermöglicht.

---

### ■ Lehrerfortbildung Quantenphysik

15.–17. Mai | XLAB Göttingen |  
Dr. Almut Popp, XLAB Göttingen

Einzelne Quantenobjekte nehmen eine zentrale Rolle bei der Vermittlung quantenphysikalischer Inhalte nach den KMK-Bildungsstandards im Fach Physik aus dem Jahr 2020 ein. Grundlegende Aspekte der Quantenphysik wie stochastische Vorhersagbarkeit, quantenmechanische Superposition und Komplementarität werden in der Schule typischerweise an einzelnen Quantenobjekten eingeführt. Auch das quantenphysikalische Weltbild prägende Fragen nach Realität, Determinismus und Kausalität werden in der Regel am Verhalten einzelner Quantenobjekte diskutiert. Für die schulische Praxis bringt dies die Herausforderung mit sich, dass Experimente mit einzelnen Quantenobjekten in der Schule kaum durchführbar sind. Hier setzt diese Fortbildung an, die im Berichtsjahr erstmals mit neun Lehrkräften durchgeführt wurde, und dem Ansatz folgt, praxiserprobte Experimente mit einzelnen Quantenobjekten und deren formell-mathematische Beschreibung zusammen zu bringen.

---

### ■ Bundeskonferenz Schule MIT Wissenschaft

7.–9. November | U Marburg | Rainer Linden,  
MIT Club of Germany e.V., Düsseldorf  
(112 TN vor Ort)

Seit 2014 veranstaltet der MIT Club of Germany e.V. als Vereinigung der in Deutschland lebenden Alumni des Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA, jedes Jahr die Bundeskonferenz Schule MIT Wissenschaft (SMW). Unter dem Leitmotiv „Begeisterer begeistern“ nehmen jeweils gut hundert Lehrkräfte der MINT-Fächer aus dem gesamten Bundesgebiet an dieser mehrtägigen Fortbildung mit Vorträgen und Workshops teil, die aktuelle Forschung mit naturwissenschaftlichem Unterricht verknüpft. Renommiertere Wissenschaftler – unter ihnen jedes Mal Nobelpreisträger und MIT-Professoren – vermitteln den Teilnehmern Forschungsergebnisse aus erster Hand. SMW möchte so besonders engagierte Lehrkräfte darin unterstützen und bestärken, mehr Kinder und Jugendliche für naturwissenschaftliche Berufe zu begeistern. Die Vorträge thematisierten u.a. die ESA-Mission Euclid, Photosynthese oder neuartige Solarzellen. Als Ergänzung dazu wurden Workshops angeboten über z. B. „eiskalte Experimente“ zu Polar- und Klimafor schung oder die App phyphox.

---

### ■ Lehrerfortbildungen der Physikanten

Bei diesen Fortbildungen werden effektvolle naturwissenschaftliche Bühnen-Experimente so vorgestellt, dass sie sich mit geringem Aufwand selbst im Unterricht, vor allem als Demonstrationsexperimente, einsetzen lassen. Zudem werden Präsentations- und Kommunikationstechniken aus Wissenschaftsshows vermittelt, um Experimente ansprechend zu präsentieren. Weiterhin werden einige Basis-Theatertechniken trainiert und Tricks vorgestellt, mit denen sich die Aufmerksamkeit des Publikums fokussieren lässt. Da seit 2024 ein zweiter Seminarleiter auch Fortbildungen im süddeutschen Raum anbietet, fanden im Berichtsjahr neun Basis- und eine Aufbaufortbildung

statt mit 136 Teilnehmenden. Wie in der Vergangenheit gab es wieder ausgesprochen positives Feedback, auch von Lehrkräften, die bereits seit vielen Jahren unterrichten.

---

### ■ Quantencomputing im Physikunterricht

Im Rahmen eines von der Stiftung geförderten Projekts wird der Science on Stage Deutschland e.V. bis 2026 praxiserprobte Materialien zum Thema Quantencomputing für den Physik-, Mathematik- und Informatikunterricht entwickeln. Gemäß dem Ansatz „von Lehrkräften für Lehrkräfte“ haben dazu 20 Lehrkräfte aus 15 Ländern zunächst vier Arbeitsgruppen gebildet zu den Themen „Basics of Quantum Computing“, „From Bits to Quantum Leaps“, „Supremacy of Quantum Algorithms“ sowie „Applications and Realisations“ und innerhalb dieser Arbeitsgruppen Unterrichtseinheiten entworfen. Bei einem Arbeitstreffen im Mai wurden diese Materialien diskutiert und letzte Überarbeitungen geplant. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf der didaktischen Aufbereitung der Inhalte für unterschiedliche Jahrgangsstufen und Fächer. Im Gegensatz zu vielen verstreuten Online-Ressourcen soll hier ein durchgängiges, abgestimmtes Unterrichtsmaterial mit niedrighschwelligem Zugang für Lehrkräfte der Fächer Informatik, Mathematik und Physik entstehen – unabhängig vom Vorwissen. Reale Anwendungen sollen Lehrkräfte und Schüler motivieren und den Praxisbezug stärken. Im Rahmen des internationalen Quantenjahres wurde das Projekt bei u. a. einer DPG-Lehrerfortbildung oder der DPG-Fachleitertagung vorgestellt mit dem Ziel, Lehrkräfte frühzeitig für das Thema Quantencomputing zu sensibilisieren und ihnen erste Einblicke in die entstehenden Unterrichtsmaterialien zu geben. Im Juni 2026 wird in Berlin ein Abschlussevent stattfinden mit dem Ziel, die Projektergebnisse Lehrkräften aus ganz Europa sowie Vertretern aus Bildung, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Politik zu präsentieren und den fachlichen Austausch zu fördern.

---

### ■ MNU-Bundeskongress

Der MNU Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts e.V. veranstaltet jährlich mit dem Bundeskongress eine fünftägige Fortbildungsveranstaltung, dessen Programm Fachvorträge, Workshops und Exkursionen umfasst und sich an aktuellen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fragen ausrichtet. Im Berichtsjahr fand der 115. Kongress vom 1. bis 4. Mai in Bochum statt unter dem Motto „Räume und Unterricht gestalten – Bildung zukunftsorientiert denken“. Mit einer Zuwendung hat sich die Stiftung an den Reisekosten für Referenten beteiligt.

---

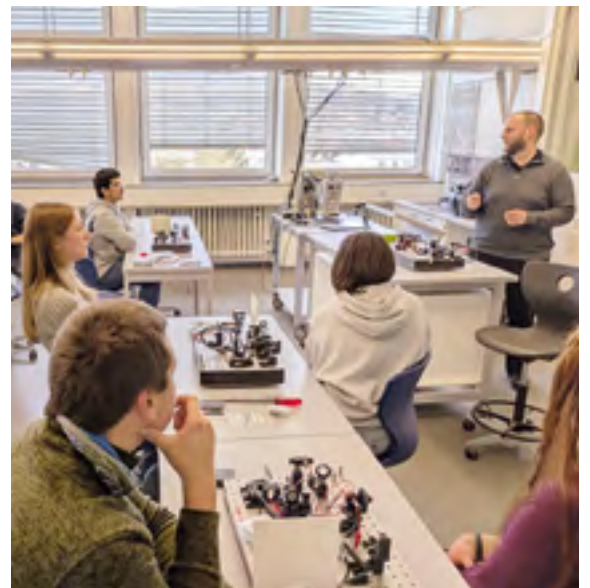
## 9 SCHÜLERFÖRDERUNG: EINZELPROJEKTE AN SCHULEN

Bei der Schülerförderung hat sich die Stiftung in der Vergangenheit ausschließlich auf die Unterstützung innovativer Projekte jenseits des Unterrichts konzentriert. Dazu zählen Projektkurse ebenso wie Schülerlabore oder Sternwarten an Schulen sowie die Entwicklung neuer Materialien bzw. Experimente. Im Berichtsjahr hat die Stiftung erstmals auch ein Programm ausgeschrieben, das explizit die Förderung des Regelunterrichts zum Ziel hatte. Zur Schülerförderung führt die Stiftung gemeinsam mit der DPG das Programm „Physik für Schüler und Schülerinnen“ durch (vgl. Kapitel 12).

### ■ Förderprogramm „Moderner, kontextbezogener Physikunterricht“

Im Jahr 2024 hat die Stiftung erstmals ein Förderprogramm ausgeschrieben, das explizit einem besseren Regelunterricht dienen soll. Im Rahmen des Programms konnten Gymnasien in Deutschland Sachmittel bis zu einer Höhe von 30000 Euro beantragen, um damit modernen, kontextbezogenen Physikunterricht anzubieten – eine beträchtliche Summe im Vergleich zu typischen Jahresbudgets in der Größenordnung von 1000 Euro, die gerade einmal für Verbrauchsmittel oder einfache Reparaturen ausreichen. In Zeiten knapper Kassen bei den öffentlichen Schulträgern war es das Ziel dieses Programms, bei den bedachten Schulen notwendige Innovationen im Unterricht nicht kleinschrittig über viele Jahre hinweg zu verfolgen, sondern sie mit einem kräftigen Schub zu ermöglichen. Bis zur Deadline Ende Dezember 2024 hat die Stiftung 120 Anträge aus dem gesamten Bundesgebiet erhalten mit einem Antragsvolumen von insgesamt 2,9 Millionen Euro. Eine Gutachtergruppe aus einem Vorstandsmitglied, zwei Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats, dem DPG-Vorstandsmitglied Schule sowie dem Geschäftsführer hat im ersten Quartal des Berichtsjahrs alle Anträge diskutiert und 16 Anträge zur Ablehnung empfohlen – sei es, weil sie die formalen Voraussetzungen

nicht erfüllt haben, nicht ausreichend begründet waren oder nicht unmittelbar mit dem Unterricht zu tun hatten. Die anderen 104 Anträge mit einem Volumen von rund 2,5 Millionen Euro hat der Vorstand auf Empfehlung der Gutachter bewilligt. Im Mittelpunkt der meisten Anträge standen Geräte, die jenseits des klassischen Frontalunterrichts Schülerexperimente im Unterricht ermöglichen. Überwiegend handelte es sich dabei um moderne Systeme zur digitalen Messwerterfassung oder um komplette Experimentierkästen zu ausgewählten Themen wie Quantenphysik/-technologien, erneuerbare Energien und Klimawandel, Optik oder Radioaktivität. Mehrere Schulen haben aber auch Mittel beantragt, um sehr individuell Experimentiermaterial zu ausgewählten Themen selbst zusammenzustellen. Ein willkommener Nebeneffekt des Programms war häufig ein positiver Impuls in den Fachschaften durch das Diskutieren über den Antrag und gemeinsame Ziele für den Physikunterricht, ganz abgesehen von dem damit einhergehenden Motivationsschub. Nach der Bewilligung der Anträge im Frühjahr zog sich die Beschaffung angesichts von zum Teil längeren Lieferzeiten häufig bis in das Schuljahr 25/26 hin, sodass bis zum Jahresende zumeist erst vorläufige Berichte bei der Stiftung eingegangen sind. Diese bestätigten einen Motivationsschub bei den Schülern, die nun handlungsorientiert in Kleingruppen selbst experimentieren können und dazu selbstständig Versuchsaufbauten planen und ihre Ergebnisse auswerten. So schreibt eine Lehrkraft „Die Begeisterung der Lernenden, wenn sie selbst präzise Messungen durchführen und deren Bedeutung für moderne Technologien erkennen, ist für uns die schönste Bestätigung des Projekts“, eine andere „Die Modernisierung des Unterrichts wirkt sich bereits jetzt spürbar auf die Begeisterung der Schülerschaft für das Fach Physik aus. Viele Lernende, die zuvor Schwierigkeiten hatten, Zugang zu abstrakten Inhalten zu finden, profitieren nun von der Kombination aus experimentellem Arbeiten, digitalen Messmethoden und anschaulicher Visualisierung.“



Die Freude über das Förderprogramm für den Physikunterricht war sowohl bei den Lehrkräften als auch bei Schülerinnen und Schülern groß. Überwiegend wurden die Fördermittel für Schülerexperimente bewilligt. (Fotos: Gymnasium Alfter, Otto-Hahn Gymnasium Göttingen, Graf-Stauffenberg-Gymnasium Osnabrück, Hans-Freudentberg-Schule Weinheim, Couven Gymnasium Aachen, Otto-Hahn-Gymnasium Bensberg)



Die Stiftung hat aus dem gesamten Bundesgebiet Anträge für das Förderprogramm „Moderner, kontextorientierter Physikunterricht“ erhalten.

### ■ Makerspace am Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern

Im Berichtsjahr hat die Stiftung Mittel bewilligt für einen Makerspace am Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern als zentralen Lernort, der insbesondere das experimentelle, forschende und projektorientierte Lernen im Fach Physik nachhaltig stärkt und zugleich Raum für interdisziplinäre MINT-Projekte bietet. Nachdem die Schule einen Teil der bisherigen Schulbibliothek in einen multifunktionalen Experimentier-, Arbeits- und Präsentationsraum umgestaltet hatte, wurden mit Stiftungsmitteln Oszilloskope, Multimeter, Sensorik-Sets, ein Lasercutter und weitere Geräte beschafft. Der Makerspace steht allen Schülern offen, insbesondere für Projektarbeiten, er wird aber auch intensiv von mehreren MINT-AGs genutzt.

### ■ Experimente zur Quantenoptik sowie zu Atom- und Kernphysik am Hermann-Billing-Gymnasium Celle

Das Hermann-Billing-Gymnasium in Celle besitzt traditionell einen sehr starken naturwissenschaftlichen Schwerpunkt, ist im MINT-EC-Netzwerk aktiv und arbeitet eng mit dem Studienseminar Celle zusammen. Mit dem Ziel, sowohl den Schülern als auch angehenden Lehrkräften das Experimentieren zu modernen Inhalten der Quantenoptik sowie Atom- und Kernphysik zu ermöglichen, hat die Stiftung im Berichtsjahr Mittel für Demonstrationsexperimente zur Quantenkryptographie sowie zur Ablenkung von Beta-Strahlen durch ein Magnetfeld bewilligt.

### ■ SchulPool-Koffer „Experimentallaser“ der Universität Wuppertal

Das Projekt SchulPool an der Universität Wuppertal bietet Lehrkräften der Region seit 20 Jahren die Möglichkeit, Koffer mit Demonstrations- und Schülerexperimenten zu allen einschlägigen Themen der Mittel- und Oberstufe für den Einsatz im Physikunterricht kostenfrei auszuleihen. Laserexperimente waren bislang nicht darunter, da aufgrund des komplexen Themas, hoher Kosten und potenzieller Gefahren generell solche Experimente nicht zur Verfügung standen. Das hat sich mit der Entwicklung eines Rubin-Experimentallasers als Demonstrations-Experiment durch den WE-Heraeus-Seniorprofessor Ilja Rückmann und einen Kollegen geändert. Der Festkörperlaser der Klasse 1 eignet sich für die gymnasiale Oberstufe und gestattet die Durchführung aller Experimente zur Funktionsweise eines Lasers und auch Versuche mit dem Laser. Mit Mitteln der Stiftung wurde dieser Laser für den SchulPool beschafft.

---

### ■ FUnkTechnik Und RAdioastronomie (FUTURA) Robert-Havemann-Gymnasium Berlin

Das Robert-Havemann-Gymnasium (RHG) ist eine Schule mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt und einem vielfältigen Angebot an Astronomie- und Physikkursen und einer AG Funkamateure. Nach der ersten Teilnahme an einem schulübergreifenden Moonbounce-Projekt entstand die Idee, die 12-Meter-Parabolantenne der ehemaligen Satelliten-Erdfunkstelle in Neu-Golm für Erd-Mond-Erde-Projekte sowie radioastronomische Beobachtungen zu reaktivieren. Die Stiftung hat Mittel bewilligt, um eine Remotesteuerung der Antenne zu installieren und die Empfangstechnik umzubauen, damit diese für den Bereich 1 bis 2 GHz empfindlich ist. Darüber hinaus wurde auch eine mobile Sendestation gebaut. Die gemessenen Daten erlauben es z. B., die Sonnentemperatur zu bestimmen oder die Lage der Milchstraßenarme zu ermitteln. Insgesamt gibt es vielfältige Anknüpfungspunkte zum Thema Wellen im Rahmenlehrplan.

---

### ■ Instandsetzung der Sternwarte am Erasmus-Grasser-Gymnasium München

Das Erasmus-Grasser-Gymnasium München verfügt über eine längere Tradition in der Astronomie und eine Schulsternwarte, die jedoch in die Jahre gekommen ist: Das vorhandene Spiegelteleskop benötigt eine neue Beschichtung des Spiegels, und in der älteren Holzkuppel hat sich ein Spalt aufgetan. Die Stiftung hat daher Mittel für beide Reparaturen bereitgestellt, damit die Sternwarte wie in der Vergangenheit wieder vielfältig im Unterricht und für Projekte genutzt werden kann.

---

### ■ Zentrum für Schulastronomie an der Wilhelm-Löhe-Schule Nürnberg

An der Wilhelm-Löhe-Schule Nürnberg soll in den nächsten Jahren ein Zentrum für Schulastronomie entstehen. Seine Ziele bestehen u. a. darin, die Astronomie noch enger in den Unterricht einzubinden, die Angebote zur Astronomie zu erweitern, sich dauerhaften Beobachtungsprojekten zu widmen, einen Lern-, Lehr- und Forschungsstandort als Schülerlabor und als Fortbildungsstätte für die Schulen der Region zu schaffen. Dazu sollen auf dem Dach der Schule mehrere Beobachtungsstationen sowie eine Roldachhütte für ein hochwertiges Teleskop entstehen. Die Stiftung fördert dieses Vorhaben mit Mitteln für die Errichtung von zunächst vier Beobachtungsstationen. Die Stationen wurden inzwischen beschafft, aufgrund von Problemen mit der Statik der vorgesehenen Dachterrasse können sie aber noch nicht dauerhaft installiert werden. Dennoch kommen die Instrumente zum Einsatz mit dem Ergebnis, dass die Nachfrage nach Astrowahlkursen bereits deutlich gestiegen ist, zwei Oberstufenkurse zur Astronomie zustande kamen und auch ein Projektseminar zur Astronomie für die Grundschule.

---

### ■ **Astronomie für Schüler und Lehrer am Carl-Fuhlrott-Gymnasium in Wuppertal**

Im Rahmen dieses Projekts stellt die Stiftung Mittel bereit für astronomische Kursveranstaltungen am Carl-Fuhlrott-Gymnasium in Wuppertal. Ziel ist es dabei, den Betrieb der Schülersternwarte und des Astronomie-Schülerlabors als Außenstelle des BSL-Schülerlabors Physik (Bergische Science Labs) an der Universität Wuppertal dauerhaft abzusichern. Dabei werden Veranstaltungen im Rahmen von Lehramtsstudiengängen über Lehraufträge der Universität abgesichert, während ein umfangreiches Angebot für die Schülerinnen und Schüler des CFG (inzwischen für alle Klassenstufen) über das Stundendeputat des Gymnasiums abgedeckt sind. Die Förderung durch die Stiftung erlaubt es darüber hinaus insbesondere, Astronomie-Kurse für Schüler und Lehrkräfte der Region anzubieten. Im Berichtszeitraum (hier: 9/24 bis 8/25) fanden 28 solche Veranstaltungen statt (von insgesamt 82 Veranstaltungen am Schülerlabor). Der Großteil der Veranstaltungen richtete sich an Grundschulen, mehrere Gymnasialklassen kamen aber auch zu Astroabenden oder Tageskursen zur Fotometrie nach Wuppertal.

---

Fortbildungen für Lehrkräfte ebenso vorsieht wie Ausleihen der Exponate an Schulen sowie Nachbautage. Im Berichtsjahr haben zwei Fortbildungen in Fulda sowie Hamburg mit insgesamt 45 Lehrkräften aus 25 Schulen stattgefunden. Außerdem wurden die Exponate zwei Wochen lang an 14 Schulen verliehen, an denen nachfolgend auch Nachbautage stattgefunden haben. Im Rahmen dieser halbtägigen Veranstaltung haben die Lehrkräfte und interessierte Eltern die Möglichkeit, zehn Exponate nachzubauen, die dauerhaft an den Schulen bleiben.

---

### ■ **Miniphänomenta**

Die Miniphänomenta ist ein Projekt, das erfahrungsfördernde Experimentierstationen in Schulflure von überwiegend Grundschulen bringt und Lehrkräfte fortbildet mit dem Ziel, Schülerinnen und Schüler für Naturwissenschaften zu begeistern. Das Projekt ist im Verein „Phänomenta e.V.“ mit Sitz in Flensburg angesiedelt. Der didaktische, pädagogische Kern hinter der Miniphänomenta besteht darin, dass Schülerinnen und Schülern selbstständig, ohne Einmischung der Lehrkräfte und nach eigenem Interesse, an einer Sammlung von 20 bis 40 Exponaten im Schulflur arbeiten können. Dabei sollen sie selbstständig beobachten, Fragen entwickeln und Hypothesen zur Lösung der Phänomene einbringen. Gleichzeitig sollen die Lehrkräfte anregt werden, Inhalte und Methoden der Ausstellung in ihren Unterricht zu integrieren. Die Stiftung fördert seit 2021 ein mehrjähriges Projekt, das

# 10 SCHÜLERFÖRDERUNG: AUßERSCHULISCHE LERNORTE | WETTBEWERBE | TEILNAHMESTIPENDIEN

Zur Schülerförderung der Stiftung zählen auch die Unterstützung außerschulischer Lernorte bei der Entwicklung neuer Angebote sowie die direkte Förderung von Schülerinnen und Schülern beim Besuch solcher Lernorte. Seit vielen Jahren fest etabliert im Förderprogramm der Stiftung sind die finanzielle Unterstützung mehrerer MINT-Schülerwettbewerbe und die Vergabe von Sonderpreisen bei „Jugend forscht“. Darüber hinaus werden mehrere Aktivitäten, die zu dieser Kategorie zählen, gemeinsam mit der DPG durchgeführt (vgl. Kapitel 12).

## ■ Quantenakademie der Deutschen Schülerakademie

Seit vielen Jahren führt die Bildung & Begabung gGmbH im Sommer mehrere meist 16-tägige Schülerakademien zu verschiedenen Themen und für besonders begabte und motivierte Oberstufenschüler durch. Im Berichtsjahr fand zum dritten Mal eine zweiwöchige Akademie zur Quantentechnologie statt. Im August kamen dazu 64 Schülerinnen und Schüler in das Science College Overbach – insgesamt war erneut eine hohe Zahl von 319 Bewerbungen eingegangen. Im Mittelpunkt des Programms standen vier Kurse, die eine große fachliche Bandbreite abdeckten: „Stabilität des Wasserstoffatoms“ zur mathematischen Perspektive auf die Quantenmechanik, „Spooky Action at a distance“ zu Entanglement und Quantencomputer, „Komplexität trifft Quanten“ zu Komplexitätstheorie und Quantenphysik sowie „Universelles Quantencomputing“ zu Anwendungen der Quantenphysik inklusive Chancen und Risiken. Eine Exkursion an das Forschungszentrum Jülich sowie kursübergreifende Angebote am Abend wie gemeinsames Musizieren trugen ebenfalls zum Erfolg dieser Akademie bei, die von den Schülern sehr positiv bewertet wurde. Die Stiftung hat die Akademie vollständig finanziert.

## ■ Schülercamps am XLAB Göttingen

Wie schon in den Vorjahren hat die Stiftung wieder zwei Schülercamps am XLAB in Göttingen gefördert. In der Osterwoche fand das fünftägige Camp zur Laserphysik statt, an dem zehn Schülerinnen und Schüler teilnahmen. Im Mittelpunkt dieses Camps steht die Idee, anhand des für Schüler interessanten Themas „Laser“ zentrale physikalische Begriffe aus den Bereichen Optik, Wellenphysik, Atomphysik und Quantenphysik zu vermitteln. Dazu führten die Schüler auch eine Reihe von Experimenten durch, wobei der Aufbau eines Pr:YLF-Festkörperlasers im Mittelpunkt stand. Im Oktober folgte erneut das ebenfalls fünftägige Camp „Physik realer Systeme“ mit 14 Schülerinnen und Schülern. Dieses interdisziplinäre Camp zu Physik, Mathematik und Informatik bietet Einblick darin, wie numerische Simulationen es ermöglichen, auch komplexe Systeme ausgehend von den Grundgesetzen der Physik zu beschreiben. Mithilfe von „jupyter notebooks“ sowie COMSOL Multiphysics wurden u.a. die ein- und zweidimensionale Wärmeleitungsgleichung, Systeme gekoppelter Pendel sowie Beugungs- und Interferenzphänomene mit Mikrowellen behandelt.

## ■ Schülerforschungscamps am Erlanger Schülerforschungszentrum (ESFZ)

Die Schülerforschungscamps des ESFZ richten sich an Schüler ab 14 Jahren, die sich für Naturwissenschaft und Technik interessieren; der Schwerpunkt liegt dabei auf Projekten aus der Physik. Dabei setzt das ESFZ auf die Initiative und Kreativität der Teilnehmer: Die Schüler kommen während der Schulferien für eine Woche nach Erlangen und führen in dieser Zeit Projekte durch, die sie sich selbst ausgedacht haben; häufig geht es dabei um

Projekte für „Jugend forscht“ oder das GYPT (vgl. Kapitel 12). Im Berichtsjahr haben erneut vier Camps stattgefunden, an denen 25 Schülerinnen und 44 Schüler teilgenommen haben. Bei den Projekten ging es u. a. um „Komparative Bioakustik aus physikalischer Perspektive an Raubtieren“ oder ein „KI-gestütztes Überwachungs- und Bewässerungssystem mit Bildanalyse“. Am ESFZ hat sich auch das Workshopteam des IYPT an einem Wochenende auf die Wettbewerbe IYPT und AYPT vorbereitet.

---

### ■ **Forscher Camps für Top-Talente von „Schüler experimentieren“ im Internat Louisenlund**

Der Wettbewerb „Schüler experimentieren“ wird ebenso wie „Jugend forscht“ von der gleichnamigen Stiftung durchgeführt. Im Gegensatz zu letzterem gibt es aber bei ersterem nur einen Landes- und keinen Bundeswettbewerb. Daher hat die Stiftung dem Verein zur MINT-Talentförderung (plusMINT) erneut Mittel bewilligt für einen „Sonderpreis für Kreativität in der Physik“ für die Landessieger von „Schüler experimentieren“ in der Kategorie Physik. Der Preis wurde an 13 Projekte mit 17 Schülern vergeben. Damit verbunden ist neben einem Preisgeld die Teilnahme an einem sechstägigen Forschungscamps, das über den Monatswechsel Juli-August im Internat Louisenlund stattgefunden hat. Die teilnehmenden 15 Schüler hatten dabei ausführlich Gelegenheit, mit Gleichgesinnten zu tüfteln und zu experimentieren und Phänomene zu erforschen. Auf dem Programm standen auch der Besuch der von der Stiftung geförderten Sternwarte sowie angewandte Physik beim Segeltörn auf der Schlei.

---

### ■ **Physik-Sommerschule an der Universität Würzburg**

Anfang September verbrachten 32 Schülerinnen und 24 Schüler aus vier Bundesländern fünf Tage an der Universität Würzburg, wo sie u. a. Vorlesungen zu Quantencomputer, Schwarzen Löchern oder Klimawandel hörten, im Rahmen der „physikalischen Frühgymnastik“ selbst Experimente durchführten und Forschungslabore besuchten. Das Programm dieser Physik-Sommerschule war an den Forschungsschwerpunkten der Universität Würzburg ausgerichtet und umfasste auch Diskussionen mit ehemaligen Absolventen über Berufsperspektiven. Ein Highlight war der Besuch der Hans-Haffner-Sternwarte am Anreisetag mit der Beobachtung einer Mondfinsternis.

---

### ■ **Schülersymposien am Science College Overbach**

Ende März fand am Science College Overbach in Jülich-Barmen das 17. Schülersymposium unter dem Titel „Menschliche und Künstliche Intelligenz – Ähnlichkeiten und Unterschiede“ statt mit 60 Schülerinnen und Schülern vor Ort. Das Programm umfasste mehrere Vorträge rund um KI, ChatGPT und Anwendungen eine Exkursion ans Forschungszentrum Jülich sowie Workshops und Diskussionsrunden. Unter dem Titel „Unsere Erde im Weltall“ fand Mitte November auch das 18. Schülersymposium statt, das Astronomie und Astrophysik zum Inhalt hatte und ebenfalls sehr gut besucht war. Wie auch in der Vergangenheit war der ehemalige WE-Heraeus-Seniorprofessor Christoph Buchal für die Programme dieser Symposien verantwortlich.

---



Sechs Tage lang konnten die Landessieger von „Schüler experimentieren“ erneut am Internat Louisenlund tüfteln und experimentieren. (Foto: Stiftung Louisenlund)



Die Stiftung hat erneut zwei Schülersymposien im Haus Overbach gefördert. (Foto: Haus Overbach)



Beim Sommerlager der VEGA dreht sich alles um die Astronomie.  
(Foto: VEGA)

### ■ Astronomisches Sommerlager der VEGA e.V.

Die Vereinigung für Jugendarbeit in der Astronomie e.V. (VEGA) führt seit 1999 jährlich ein Sommerlager durch, bei dem die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zwischen 14 und 24 Jahren Vorträge hören, Workshops und Beobachtungen durchführen und Gleichgesinnte treffen können. Im Berichtsjahr fand das Sommerlager in der ersten Augushälfte zum wiederholten Mal in einem Schullandheim in der Rhön statt und war mit 74 Teilnehmenden erneut ausgebucht. Zwei Wochen lang konnten sie dank des guten Wetters ausgiebig astronomische Beobachtungen durchführen und sich mit vielen weiteren spannenden Themen beschäftigen. Die täglichen Arbeitsgruppen deckten z.B. praktische Astronomie, Grundlagen der Astrophysik, Astrofotografie oder Computersimulationen in der Astronomie ab, und auch für ein attraktives Freizeitprogramm war viel Zeit vorhanden.

### ■ Physik entdecken mit Edmint

Im Rahmen des Projekts „edMINT – Physik entdecken mit Edmint“ führt die Science & Technologie gGmbH in Teningen Workshops für Vorschul- und Grundschul Kinder

durch, in denen diese – begleitet von Maskottchen Edmint – auf kreative und erfinderische Weise an die Physik herangeführt werden sollen. Die Workshops beinhalten eine Mischung aus Theorie und Praxis und orientieren sich am Grundsatz „vom Einfachen zum Zusammengesetzten“, um Kinder unterschiedlicher Bildungsniveaus miteinzubeziehen. Für die Workshops, die bei der Talent Academy des Europa-Park Rust oder direkt an den Schulen stattfinden, stehen je nach Alter die Themen „Brücken-Profi“, „Akustik-Fan“ sowie „Weltraum-Starter“ zur Auswahl. Im Rahmen eines dreijährigen Projekts hat die Stiftung erneut 30 Workshops finanziert.

### ■ Workshops zu Astrophysik und Datenverarbeitung am Schülerforschungszentrum Nordhessen Kassel

Das Schülerforschungszentrum Nordhessen (SFN) existiert bereits seit 2013 und hat in dieser Zeit viel Erfahrung mit Projektarbeiten gesammelt und zahlreiche Erfolge erzielt. Zur hervorragenden Ausstattung gehört auch eine Sternwarte auf dem Dach des eigenen Gebäudes. Im Berichtsjahr hat die Stiftung Mittel bereitgestellt für eine bessere technische Ausstattung mit dem Ziel, Schülerworkshops



Am Schülerforschungszentrum Nordhessen in Kassel lernen Schülerinnen und Schüler in Workshops, wie Daten an Teleskopen erhoben und ausgewertet werden. (Foto: SFN Kassel)

zur Astrophysik und Datenanalyse durchzuführen. Die Schüler sollen dabei einerseits praktische Erfahrungen an Teleskopen sammeln und andererseits lernen, wie wissenschaftliche Daten im Experiment gesammelt und anschließend ausgewertet werden, z. B. im Zusammenhang mit der Beobachtung von Exoplaneten oder photometrischen Messungen. Nachdem zunächst die Struktur für die zweitägigen Workshops entwickelt wurde, fanden im Berichtsjahr noch drei Workshops statt.

### ■ Workshops und Praktika am CERN

Das Netzwerk Teilchenwelt veranstaltet seit über zehn Jahren unter dem Titel „Teilchenphysik hautnah“ regelmäßig Workshops am CERN für Jugendliche, die sich für Teilchenphysik interessieren. Ende Oktober hat der Standort Münster des Netzwerks 20 Jugendliche ans CERN eingeladen. Erstmals gefördert von der Stiftung erlebten die Schüler fünf abwechslungsreiche Tage in Genf, die mit Vorträgen, Führungen und Gruppenaktivitäten ausgefüllt waren. Darüber hinaus hat die Stiftung auch Mittel bewilligt für zweiwöchige Praktika am CERN, in deren Rahmen Schüler die Möglichkeit erhalten, an Projekten mitzuarbeiten. Im Berichtsjahr haben sieben

Schülerinnen und drei Schüler einen Zuschuss erhalten und sich während ihres Aufenthalts in Genf z. B. mit dem Programmieren rund um verschiedene Datenanalysen oder dem Kalibrieren von Geräten beschäftigt.

### ■ Vermittler-Workshop Netzwerk Teilchenwelt

Der Standort Bonn des Netzwerks Teilchenwelt hat im November im Physikzentrum Bad Honnef einen dreitägigen Workshop zur Vermittlung von Teilchenphysik durchgeführt, an dem 18 Vermittler (von Master-Studierenden bis Postdocs) teilnahmen. Diese führen im Rahmen von Netzwerk Teilchenwelt Astroteilchen- oder Teilchenphysik-Masterclasses durch, betreuen Experimente zur Astroteilchenphysik oder unterstützen Jugendliche bei der Erstellung von Facharbeiten. Der Workshop umfasste Impulsreferate von externen Referenten und vermittelte praktisches Handwerkszeug, wobei der Fokus vor allem auf Interaktivität und Anschaulichkeit lag. Darüber hinaus gab es einen Austausch zu Best-Practice und Informationen zu Aktivitäten im Netzwerk Teilchenwelt.



*Katrin Eder, rheinland-pfälzische Ministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, weihte gemeinsam mit (v.l.) Geschäftsführer Dr. Stefan Jorda, JGU-Präsident Prof. Dr. Georg Krausch und Vizepräsident Prof. Dr. Stephan Jolie (hinten) sowie den beiden Projektverantwortlichen Timo Graffe und Fabian Schäfer das Escape Game Lab Climate & Energy an der Universität Mainz ein. (Foto: Peter Pulkowski, JGU).*

### ■ Lernraum Ultraschallmikroskopie im Schülerlabor der Universität Halle-Wittenberg

Seit zehn Jahren existiert in Halle mit dem Schülerlabor der Heinz-Bethge-Stiftung ein außerschulischer Lernort zur Elektronenmikroskopie. Inzwischen sind auch andere Mikroskopietechniken in den Fokus gerückt, insbesondere die Lichtmikroskopie und zuletzt dank eines gespendeten Geräts die Ultraschallmikroskopie. Zur Komplettierung der entsprechenden Ausstattung sowie der Entwicklung eines didaktischen Konzepts, das insbesondere Schülerinnen anspricht und für die Physik bzw. die Medizinphysik begeistert, hat die Stiftung Fördermittel bewilligt. Im Rahmen der Jahresversammlung der Leopoldina experimentieren die Heraeus-Kollegiaten regelmäßig in diesem Schülerlabor.

### ■ Escape Game Lab Climate & Energy an der Universität Mainz

Mit dem Escape Game Lab Climate & Energy ist an der Universität Mainz ein innovatives Schülerlabor entstanden, das mit einem Escape-Game-Ansatz eine interaktive und experimentelle Lernumgebung zur Physik des Klimawandels und der Energiewende bietet. Das Projekt verbindet experimentelles Lernen, moderne Technologie und Klimabildung, bietet Schülerinnen und Schülern spannende Möglichkeiten, sich mit drängenden Problemen der Zeit auseinanderzusetzen, und stärkt die Lehramtsausbildung in den MINT-Fächern. Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt dieses von der Stiftung finanzierten Projekts zunächst auf der räumlichen Einrichtung des Escape Game Labs. Dazu wurde ein eigenes Gebäude auf dem Campus als fiktives „Future Institute“ gestaltet, das nun den narrativen Rahmen für das Escape Game bietet. Bis zum Jahresende waren sechs Räume fertiggestellt, in denen es nun zum Beispiel gilt, Aufgaben zu Albedo und



Beim Bundeswettbewerb Jugend forscht verlieh Stiftungsgeschäftsführer Dr. Stefan Jorda den Sonderpreis „Forschungsaufenthalt am CERN“ an die Schüler Isabel Reese und Ben Hibinger. (Foto: Stiftung Jugend forscht e.V.)

Temperaturveränderung, zum Strahlungshaushalt der Erde, zur Treibhauswirkung verschiedener Gase oder zu grünem Wasserstoff zu lösen. Dabei entstanden auch Bachelor- und Masterarbeiten. Gegen Jahresende besuchten erste Schulklassen testweise das Labor und gaben sehr positives Feedback. Die offizielle Einweihung fand am 19. Februar 2026 statt.

### ■ „Jugend forscht“ – WE-Heraeus-Sonderpreise und Sponsorpool

Neben den seit vielen Jahren etablierten Sonderpreisen beim Bundeswettbewerb „Jugend forscht“ hat die Stiftung im Berichtsjahr erneut einen Sonderpreis im Fachgebiet Physik finanziert, der bis zu drei Teilnehmenden ein zweiwöchiges Praktikum am CERN in Genf ermöglicht. Beim 60. Bundeswettbewerb 2025 in Hamburg erhielten Isabel Reese und Ben Hibinger vom Albert-Einstein-Gymnasium Frankenthal für ihr Projekt „Verflüssigung

mit Schall – Technologie der Pulsröhrenkühlung“ diesen Sonderpreis. Die drei Sonderpreise für eine Arbeit auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik erhielten Janosch Homolya vom Störck-Gymnasium Bad Saulgau für sein Projekt „Einstein-Rosen-Brücken sichtbar gemacht: eine physikalische Reise durch Wurmlöcher“, Niklas Brütting und Konstantin Heinlein vom Gymnasium Fränkische Schweiz Ebermannstadt für ihr Projekt „Der magnetische Skin-Effekt“ sowie Philip Späth und Kimi Sickinger von der Gewerblichen Schule Tübingen für ihr Projekt „Simulation der Sternentstehung bei Andromeda-Milchstraßen-Verschmelzung“. Dieser Preis besteht aus einem Geldbetrag von 1500 Euro je Projekt und der Einladung zur kostenfreien Teilnahme an der jeweils nächsten GDNÄ-Jahresversammlung einschließlich eines Reisestipendiums. Im Rahmen des von der Stiftung geförderten Sponsorpools Hessen wurden u. a. Projekte zur Rotationsdauer von Jupiter oder zu einer Natrium-Ionen-Batterie unterstützt.



Die Stiftung hat erstmals den Schülerwettbewerb „freestyle physics“ gefördert.  
(Foto: A. Lorke, U Duisburg-Essen)

### ■ Schülerwettbewerb „freestyle physics“ an der Universität Duisburg-Essen

„freestyle physics“ ist ein jährlich stattfindender Schülerwettbewerb, bei dem Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 13 fünf Monate Zeit haben, anspruchsvolle Aufgaben mit physikalischem Hintergrund zu bearbeiten, um die Ergebnisse anschließend in Duisburg zu präsentieren. Der Wettbewerb war Vorbild für den im Rahmen der Highlights der Physik durchgeführten Wettbewerb „exciting physics“, den die Stiftung schon lange fördert (vgl. Kapitel 12). Typische Aufgaben bestehen darin, eine möglichst leichte und gleichzeitig tragfähige Brücke aus Papier zu konstruieren oder eine Kugelbahn zu bauen, die auf kreative Weise auf ihrem Weg verschiedene Klänge und Geräusche erzeugt. Die Stiftung hat den Wettbewerb, der Anfang Juli zum 24. Mal stattfand, erstmals gefördert. Aus ganz Nordrhein-Westfalen kamen dafür über 1100 Schüler sowie knapp 200 Lehrkräfte auf

den Campus Duisburg der Universität Duisburg-Essen. Ein Rahmenprogramm umfasste Vorträge, Laborführungen und Showeinlagen.

### ■ Schülerwettbewerb „Physik im Advent“ (PIA)

„Physik im Advent“ ist ein Adventskalender, der vom 1. bis 24. Dezember täglich eine physikalische Frage stellt, die sich mit einfachen Experimenten mit Zubehör aus dem Haushalt beantworten lässt. Initiator und Leiter ist Arnulf Quadt (Universität Göttingen). Mit rund 69000 Teilnehmenden aus 69 Ländern weltweit, fast 1,3 Millionen Besuchen auf der Webseite [www.physik-im-advent.de](http://www.physik-im-advent.de) und fast 1,2 Millionen Klicks auf die entsprechenden Filme auf YouTube war die Resonanz sehr hoch. Fast 90 Prozent der Teilnehmer sind Schüler, die Hälfte davon Schülerinnen, aus insgesamt rund 6200 Klassen an

1500 Schulen. Fast 1300 Preise wurden an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vergeben, überwiegend als Sachspenden. Darunter waren auch Besuche von Forschungseinrichtungen und Unternehmen, ein Segelflug sowie je eine Reise nach Dallas zu zwei NBA-Spielen bzw. nach London mit Besuch der Harry Potter Filmstudios.

---

### ■ Schülerwettbewerb „Beamline for Schools“

In die faszinierende Welt der Teilchenphysik eintauchen und sich ein einfaches und kreatives Experiment überlegen – das ist die Essenz des internationalen Schülerwettbewerbs „Beamline for Schools“, den das CERN durchführt mit dem Ziel, Neugier auf Wissenschaft zu wecken und einschlägige Kenntnisse zu vermitteln. Dazu können Schülerteams aus der ganzen Welt Projekte für Experimente an einem Beschleuniger vorschlagen; eine Jury wählt dann Teams à max. zehn Teilnehmer aus, die das vorgeschlagene Experiment vor Ort durchführen können. Im Berichtsjahr wurden erstmals fünf Gewinnerteams ausgewählt, die in der zweiten Septemberhälfte an drei Standorten empfangen wurden. Während ein Team aus Belgien und eines aus der Türkei ihre Experimente am CERN in Genf durchführten, beobachtete das Team „Dawson Technicolor“ vom Dawson College in Kanada die Trajektorien von Myonen in einem dreidimensionalen Szintillator bei DESY in Hamburg. Ebenfalls nach Hamburg reiste das mexikanische Team „Pumas in Kollision“ von der Escuela Nacional Preparatoria N° 6 Antonio Caso, das dort u.a. die Verwendung eines Pigments aus Texas-Wacholder als Szintillationsmedium untersucht hat. Schließlich hat sich das „Team XTreme“ von der Centennial High School in den USA mit der Erzeugung von Übergangsstrahlung beschäftigt, wenn hochenergetische Elektronen mehrschichtige dielektrische Grenzflächen passieren. Diese Experimente fanden am ELSA-Beschleuniger an der Universität Bonn statt, die sich erstmals an dem Wettbewerb beteiligte. Mit 508 Vorschlägen von Teams aus 72 Ländern ist die Zahl der eingereichten Projekte im Berichtsjahr erneut gestiegen. Die Stiftung war einer der Hauptsponsoren

des Wettbewerbs, der 2025 von der High Energy and Particle Physics Division der Europäischen Physikalischen Gesellschaft mit dem Outreach Prize ausgezeichnet wurde.

---

### ■ Schüler-Teilnahmestipendien: Leopoldina-Versammlung

Seit 2004 ermöglicht die Stiftung Schülern und Schülerinnen aus naturwissenschaftlichen Leistungskursen die Teilnahme an den Jahresversammlungen der Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften. Auf diesem Weg wird jungen Menschen ein Einblick in den Wissenschaftsbetrieb und eine Orientierungshilfe bei der Wahl ihres Studienfachs gegeben. Im Berichtsjahr stand die Versammlung unter dem Thema „Künstliche Intelligenz“. Die angeschriebenen Schulen nominierten 42 Schülerinnen und Schüler aus ganz Deutschland, von denen jeweils 16 Schüler und 19 Schülerinnen per Los ausgewählt wurden. Den Auftakt bildete erneut ein Experimentiertag an den Schülerlaboren der Heinz-Bethge-Stiftung bzw. des Instituts der Physik der Universität Halle. Neben dem Besuch der hochkarätigen Vorträge (z. B. über neuronale Netzen im Gehirn oder Machine Learning in der Gravitationswellenastronomie) hatten die Schülerinnen und Schüler viele Möglichkeiten zum Kontakt mit interessierten Gleichaltrigen sowie mit Professoren, die insbesondere Fragen zu Studienbedingungen, Anforderungen in verschiedenen Studienfächern und Berufsaussichten beantworteten.

---

# 11 VERSCHIEDENES | MITGLIEDSCHAFTEN

Die Stiftung verwirklicht den in der Verfassung festgeschriebenen Zweck der „Förderung von Forschung und Ausbildung in den Naturwissenschaften“ durch weitere Maßnahmen und Projekte, die sich nicht in die vorherigen Abschnitte einordnen lassen. Dazu zählen u. a. die Vergabe von Stipendien, die Förderung von Ausstellungen sowie die Mitwirkung an Strategien zur Stärkung des MINT-Unterrichts.

## ■ Wilhelm und Else Heraeus Research Fellowships

Im Berichtsjahr haben die Stiftungsgremien beschlossen, künftig jährlich bis zu fünf Research Fellowships mit dem Ziel zu vergeben, die Forschung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern im Bereich Physik zu unterstützen. Die zweijährigen Fellowships in Höhe von 100 000 Euro sollen an herausragende Forschende im frühen Karrierestadium vergeben werden, die sich durch ihre Kreativität, Innovation und Forschungsleistungen als nächste Generation von Führungskräften auszeichnen und das Potenzial haben, ihr Fachgebiet entscheidend voranzubringen. Die Mittel sollen im Rahmen der Forschungstätigkeit zur freien Verfügung stehen, nicht jedoch für die eigenen Bezüge. Bewerbungsvoraussetzungen sind: erstens, dass die Forschenden in Physik oder einem verwandten Fachgebiet promoviert sind, wobei die Promotion maximal sechs Jahre zurückliegen darf; zweitens, dass die Forschenden für die Dauer des Fellowships an einer Hochschule oder außeruniversitären Forschungseinrichtung in Deutschland beschäftigt sind

und eine Karriereperspektive in Deutschland haben; sowie drittens, dass die Forschenden zum 1. Oktober des Nominierungsjahres keine unbefristete Professur innehaben. Eigenbewerbungen sind nicht möglich, nominierungsberechtigt sind Dekane an den Universitäten oder das Direktorium von außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Nach der ersten Ausschreibung im Frühjahr 2025 waren bis zur Deadline am 31. Mai eine erfreulich hohe Zahl von 44 Nominierungen eingegangen, für 11 Frauen und 33 Männer, deren Promotion überwiegend bereits einige Jahre zurücklag. Nominiert haben vor allem Universitäten, einige Nominierungen kamen aber auch aus außeruniversitären Einrichtungen, insbesondere der Helmholtz- und der Leibniz-Gemeinschaft. Nach einer Vorauswahl durch Vorstandsvorsitzenden und Geschäftsführer sowie einer Evaluation durch die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats sind elf Kandidaten in die engere Wahl gekommen. Nach ausführlicher Diskussion und unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien (u. a. Publikationen, Auslandsaufenthalte, eigenständiges Profil) hat der Vorstand auf Empfehlung des Beirats bei den Gremiensitzungen im September beschlossen, folgenden Forschenden ein Research Fellowship zu verleihen:



Im Rahmen ihrer Jahresveranstaltung hat die Stiftung erstmals fünf Research Fellowships an Nachwuchswissenschaftler verliehen. Das Foto zeigt die Fellows gemeinsam mit Vorstand und Geschäftsführer. (Foto: David Ausserhofer, WEH-Stiftung)

- | **Prof. Dr. Mario Chemnitz**, Juniorprofessor an der Friedrich-Schiller-Universität und Leiter einer Carl-Zeiss-Nexus-Nachwuchsgruppe am Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V. in Jena, arbeitet an der Schnittstelle von Fasertechnologie, nichtlinearer Optik und künstlicher Intelligenz.
- | **Prof. Dr. Sebastian Eckart**, Goethe-Universität Frankfurt, beschäftigt sich mit der Wechselwirkung von starkem Laserlicht mit einzelnen Atomen und Molekülen.
- | **Dr. Irene Vercellino**, Gruppenleiterin am Forschungszentrum Jülich, verwendet die Methode der kryogenen Elektronenmikroskopie, um die molekularen Mechanismen von Proteinkomplexen in Zellen aufzuklären.

- | **Dr. Lukas Wagner**, Postdoc an der Universität Marburg, ist Experte für Photovoltaik, insbesondere hocheffiziente Perowskit-Solarzellen.
- | **Prof. Dr. Angela Wittmann**, Juniorprofessorin an der Universität Mainz, erforscht Spintronik in chiralen Materialsystemen.

Die Research Fellowships wurden im Rahmen der Jahresveranstaltung WE-Heraeus-Forum am 6. November in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften erstmals verliehen (vgl. Kapitel 5).

## ■ Stipendien „Wissenschaft trifft Politik“

Im Berichtsjahr hat die Stiftung zum zweiten Mal das Stipendienprogramm „Wissenschaft trifft Politik“ ausgeschrieben, das sich an promovierte Physikerinnen und Physiker richtet, die im Rahmen eines dreimonatigen Programms eine Bundestagsabgeordnete oder einen Bundestagsabgeordneten begleiten und dadurch einen Einblick in die Arbeitsabläufe des Bundestags sowie praktische Erfahrung im Politikalltag erhalten. Dabei profitieren die Bundestagsabgeordneten von der wissenschaftlichen Expertise der Stipendiaten. Aufgrund der vorgezogenen Bundestagswahl und der sich anschließenden Neukonstituierung des Bundestags war es jedoch erst im zweiten Halbjahr 2025 möglich, das Programm durchzuführen, und das auch nur mit reduziertem Umfang, da einige Abgeordnete, die im Vorjahr teilgenommen hatten, inzwischen aus dem Bundestag ausgeschieden waren. Dennoch gelang es, bei insgesamt 14 Bewerbungen drei Physikerinnen und vier Physiker zu Abgeordneten von CDU/CSU, SPD sowie Bündnis 90/Die Grünen zu vermitteln. Das Feedback der Stipendiaten war insgesamt wieder sehr positiv; alle gaben an, von dem detaillierten Einblick in den „Maschinenraum der deutschen Politik“ sehr profitiert zu haben. Die Stipendiaten hatten überwiegend auch die Möglichkeit, ihre wissenschaftliche Perspektive einzubringen, indem sie z.B. ein Papier zu Quanteninternet und Quantencomputing verfasst oder generell zu Themen wie Atompolitik und Endlagersuche, Kernfusion, erneuerbare Energien, dem europäischen Emissionshandel oder Carbon Capture and Storage gearbeitet haben. Zu den Tätigkeiten gehört auch, Bürgerpost zu beantworten oder an der Social-Media-Präsenz mitzuwirken. Die Resonanz der Abgeordneten war ebenfalls sehr positiv, was sich auch darin gezeigt hat, dass mehrere Abgeordnete zum wiederholten Mal Stipendiaten aufgenommen haben.

---

## ■ Stipendien Wissenschaftsjournalismus

Dieses neue Stipendienprogramm ermöglicht es jungen Physikerinnen und Physikern, in verschiedenen renommierten Redaktionen zu arbeiten und dabei erste journalistische Erfahrungen zu sammeln. Voraussetzung dafür ist ein abgeschlossenes Studium der Physik oder eines ähnlichen Studiengangs mit Physikbezug (mindestens Bachelor-Abschluss). Die Stipendien werden für sechs Monate vergeben, wobei in zwei Redaktionen jeweils dreimonatige Aufenthalte vorgesehen sind. Zum Start des Programms haben die Redaktionen von Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), Physik Journal, P.M. Magazin und Spektrum der Wissenschaft sowie die Produktionsgesellschaft von „Breaking Lab“ (I&U TV Produktion GmbH, Köln) als Partner teilgenommen. Bei elf eingegangenen Bewerbungen gelang es, zwei Physikerinnen und zwei Physiker an Redaktionen zu vermitteln. Die Rückmeldungen der Stipendiaten war sehr positiv; sie haben Online- und Printmeldungen verfasst, Artikel redigiert, an Videoskripten mitgewirkt, Interviews geführt, waren in Themensuche involviert und haben insgesamt tiefe Einblicke in den Wissenschaftsjournalismus gewonnen. Alle vier können sich einen beruflichen Einstieg in den Journalismus vorstellen, eine Stipendiatin hat inzwischen eine feste Stelle in einer der Redaktionen.

---

## ■ Ausstellung „Was zum Quant?!“ an der Universität Göttingen

Anlässlich des Internationalen Quantenjahres 2025 hat die Universität Göttingen vom 27. März bis 5. Oktober 2025 in ihrem „Forum Wissen“ eine Sonderausstellung mit Begleitprogramm zur Quantenmechanik gezeigt. Die Ausstellung „Was zum Quant?!“ stellte auf ca. 360 Quadratmetern Göttingen als historischen Ursprungsort der Quantenmechanik in den Mittelpunkt – jener bahnbrechenden Theorie, die 1925 durch Werner Heisenberg, Max Born und Pascual Jordan in Göttingen formuliert worden war. Gezeigt wurden sowohl Originaldokumente und -exponate aus den Universitäts-sammlungen wie das Habilitationsgutachten Werner Heisenbergs als auch



Trotz der vorgezogenen Neuwahlen hat die Stiftung im zweiten Halbjahr wieder einige Bundestagsstipendien vergeben. Der Vorstandsvorsitzende Prof. Dr. Jürgen Mlynek (links) und der Geschäftsführer Dr. Stefan Jorda (rechts) nutzten die Jahresveranstaltung für einen Erfahrungsaustausch mit den Stipendiaten. (Foto: David Ausserhofer, WEH-Stiftung)



Anlässlich des Quantenjahres hat die Stiftung die Sonderausstellung „Was zum Quant!?“ zur Quantenmechanik im Forum Wissen der Universität Göttingen gefördert. (Foto: Peter Heller, U Göttingen)



Die Stiftung hat Mittel für die Synchrotronstrahlungsquelle SESAME in Jordanien bewilligt (Foto: Wikipedia)

bedeutende Leihgaben. Niedrigschwellige Filme sowie vertiefende digitale Anwendungen boten verschiedene Zugangs- und Vertiefungsebenen und sprach damit Besucher mit unterschiedlichen Vorkenntnissen an. Historische Fotografien sowie originale Audio- und Videoaufnahmen von Protagonisten und Zeitzeugen vermittelten einen authentischen Eindruck der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Atmosphäre der 1920er- und 1930er-Jahre. Sie ließen die Arbeits- und Lebenswelt der Forschenden lebendig werden und machten zentrale Momente der Entstehung der Quantenmechanik emotional und anschaulich erfahrbar. Die Stiftung hat die Ausstellung, die mehr als 26 000 Besucher zählte, mit einem größeren Betrag gefördert.

### ■ Cybersicherheitsinfrastruktur für die Synchrotronstrahlungsquelle Sesame

SESAME (Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East) ist eine Synchrotronstrahlungsquelle der dritten Generation in Jordanien mit dem Ziel, friedliche wissenschaftliche Kooperation über

Grenzen hinweg zwischen den acht Mitgliedsstaaten zu ermöglichen. Ein starkes Netzwerk internationaler Kooperationspartner, darunter die Helmholtz-Gemeinschaft in Deutschland und andere europäische Forschungslabore, hat in der Vergangenheit zu modernster Beamline-Instrumentierung bei SESAME und zum Aufbau einer internationalen Forschungsgemeinschaft für die Anlage beigetragen. Die komplexe politische Lage in der Region hat jedoch die finanziellen Möglichkeiten sehr begrenzt, insbesondere hinsichtlich der Einführung modernster Technologien im Bereich der Cybersicherheit. Da diese Anfälligkeit unter den schwierigen geopolitischen Umständen besonders besorgniserregend ist und nicht nur die Forschungsinfrastruktur gefährdet, sondern auch massive Risiken für die miteinander verbundenen europäischen Partneranlagen birgt, hat die Stiftung im Berichtsjahr einen größeren Betrag zur Verfügung gestellt, um modernste Serverhardware zu beschaffen und sicherzustellen, dass SESAME Cyberbedrohungen abwehren kann.

### ■ Medientechnik für das neue Begegnungszentrum von XLAB in Göttingen

Die Stiftung fördert seit vielen Jahren Schülerworkshops und Lehrerfortbildungen am XLAB in Göttingen (vgl. Kapitel 8 und 10). Angesichts von kontinuierlich gestiegenen Teilnehmerzahlen ist auch die Notwendigkeit von Übernachtungsmöglichkeiten immer dringender geworden. Daher ist seit 2023 unweit des Schülerlabors ein Begegnungszentrum entstanden, dessen Ausstattung mit Medientechnik die Stiftung im Berichtsjahr mit einem größeren Betrag unterstützt hat.

---

### ■ German Physicists Tournament

Das German Physicists Tournament (GPT) ist ein Wettbewerb analog zum Schülerwettbewerb GYPT (vgl. Kapitel 12), richtet sich aber an Studierende. Beim GPT (und auf internationaler Ebene dann beim IPT) müssen also auch offen gestellte physikalische Probleme bearbeitet, die Lösungsansätze im Wettbewerb vorgestellt und bezüglich der Kritik durch andere teilnehmende Teams verteidigt werden. Im Berichtsjahr hat die Stiftung erstmals Mittel bereitgestellt, um einerseits das GPT zu finanzieren und andererseits dem Gewinnerteam die Teilnahme am IPT – dem internationalen Pendant zum IYPT – zu ermöglichen. Das GPT hat im Berichtsjahr vom 24. bis 26. Januar in Heidelberg stattgefunden, das IPT vom 7. bis 11. April in Warschau. Mit gleicher Punktzahl haben sich das schweizerische und das deutsche Team den Sieg geteilt.

---

### ■ Nationales MINT-Forum

Das Nationale MINT-Forum (NMF) bietet eine Plattform für Gedankenaustausch, breite Vernetzung und öffentliche Wahrnehmung bei allen Stiftungsaktivitäten, die auf Verbesserungen im MINT-Bereich abzielen. – Im Berichtsjahr fand am 24. Juni der „13. Nationale MINT-Gipfel“ statt, bei dem die beiden Sprecher des NMF mit Entscheidern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft,

darunter Bundesbildungsministerin Karin Prien und Bundesforschungsministerin Dorothee Bär, über verschiedene Aspekte der MINT-Bildung diskutierten. Die beiden Ministerinnen sprachen sich dafür aus, MINT entlang der Bildungskette ganzheitlich zu denken und schon früh die Begeisterung für naturwissenschaftliche und technologische Zusammenhänge zu wecken bzw. MINT ressortübergreifend für den Technologie- und Innovationsstandort Deutschland zu fördern.

---

### ■ Helmholtz-Fonds e.V.

Im Fokus des 1912 gegründeten Helmholtz-Fonds e.V. stehen der Austausch und die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Messtechnik. Der Fonds verleiht Prämien und Auszeichnungen für metrologische Spitzenleistungen von Wissenschaftlern, Doktoranden und Auszubildenden, darunter den international renommierten Helmholtz-Preis. Die Stiftung unterstützt den Helmholtz-Fonds mit einem jährlichen Mitgliedsbeitrag.

---

### ■ Zusammenkunft aller Physik-Fachschaften (ZaPF)

Im Berichtsjahr hat die Stiftung zwei Bundesfachschaftentagungen Physik (ZaPF = Zusammenkunft aller Physik-Fachschaften) in Erlangen sowie Frankfurt mit einer Zuwendung gefördert.

---

# 12 FÖRDERPROGRAMME IN ZUSAMMENARBEIT MIT DER DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

Die Stiftung führt seit vielen Jahren sehr erfolgreiche Förderprogramme gemeinsam mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft durch, darunter das Reisestipendienprogramm zum Besuch der DPG-Frühjahrstagungen („Kommunikationsprogramm“) und das Förderprogramm „Physik für Schüler und Schülerinnen“. Zu den gemeinsamen Aktivitäten gehören auch Schülerwettbewerbe („exciting physics“ sowie GYPT/IYPT) oder das Leadership-Programm „Leading for Tomorrow“. Daneben unterstützt die Stiftung Aktivitäten der DPG sowie der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin (PGzB), die in Berlin durchgeführt werden, sowie weitere Aktivitäten von einzelnen Gruppierungen innerhalb der DPG. Die von der Stiftung finanzierten „Bad Honnef Physics Schools“ sind in Kapitel 4 zu finden, die geförderten DPG-Lehrerfortbildungen in Kapitel 8.

---

## ■ Kommunikationsprogramm

Dieses 1989 eingerichtete Förderprogramm zur wissenschaftlichen Kommunikation ermöglicht jungen Physikern und Physikerinnen die Teilnahme an DPG-Frühjahrstagungen. Damit sollen Nachwuchswissenschaftler in einer frühen Phase ihrer wissenschaftlichen Ausbildung (Master-/Diplom-/Doktorarbeit) die Gelegenheit erhalten, eigene Arbeitsergebnisse vor einem kritischen Fachpublikum vorzustellen. Voraussetzungen für eine Förderung sind ein Beitrag zur Tagung (Vortrag oder Poster) und DPG-Mitgliedschaft. Im Frühjahr des Berichtsjahrs fanden vier Tagungen statt, und zwar in Bonn, Köln, Regensburg und Göttingen. Rund 2000 Nachwuchswissenschaftler erhielten eine Förderung, die 50 Prozent von den anrechnungsfähigen Übernachtungs- und Reisekosten sowie von Tagegeld und Tagungsgebühr beträgt. Darüber hinaus hat die Stiftung im Berichtsjahr erneut Mittel bereitgestellt, um die Teilnahme von Wissenschaftlern aus Osteuropa sowie den Mitgliedern von SESAME an den DPG-Frühjahrstagungen zu fördern. SESAME (Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East) ist die erste Synchrotronstrahlungsquelle im Nahen Osten, mit Sitz in Jordanien. 55 Nachwuchswissenschaftler kamen in den Genuss dieser Teilnahme-Stipendien. Nach 2019 hat im Berichtsjahr auch zum zweiten Mal eine Sektionen-übergreifende DPG-Herbsttagung stattgefunden, die in Göttingen angesichts des internationalen Quantenjahres der Quantenphysik gewidmet war. Dabei kamen weitere 200 Nachwuchswissenschaftler in den Genuss einer Förderung.

---



*Vom Auftakt des Quantenjahres im Januar in Paris, zu dem zahlreiche Vertreter von DPG und der Stiftung anreisten, bis zum großen Abschlussevent mit Konzert in Münster fand eine Vielzahl von Aktivitäten rund um die Quantenwissenschaft und -technologie statt. (Foto: DPG/Florian Graser, U Münster)*

## ■ Aktivitäten zum Internationalen Quantenjahr 2025

Die Formulierung der Quantenmechanik vor hundert Jahren hat eine bleibende Grundlage für unser physikalisches Verständnis der Natur gelegt. Auf Initiative einer Gruppe von Staaten mit Unterstützung der DPG und weiterer Fachgesellschaften hat die UN-Generalkonferenz das Jahr 2025 als „International Year of Quantum Science and Technology“ ausgerufen mit dem Ziel, die bahnbrechenden Beiträge der Quantenwissenschaft zum

technologischen Fortschritt der vergangenen 100 Jahre zu würdigen, das globale Bewusstsein für ihre Bedeutung für die nachhaltige Entwicklung im 21. Jahrhundert zu schärfen und sicherzustellen, dass alle Nationen Zugang zu Bildung im Bereich der Quantenphysik haben. In Deutschland hat die DPG die Koordination der Aktivitäten des Quantenjahres 2025 übernommen und ein umfassendes Jahresprogramm für eine breite Zielgruppe ausgearbeitet, das sich in fünf thematische Bereiche gegliedert hat: Mit dem Fokus auf Quanten in der Forschung, Quanten spielerisch und in der Schule, Quanten

in der Musik, Philosophie, Kunst und Literatur sowie Quanten in der Berufswelt und dem historischen Weg in die moderne Quantenwelt und darüber hinaus wird die Quantenmechanik in den unterschiedlichen Lebensbereichen beleuchtet. Die Stiftung hat zahlreiche der Aktivitäten unterstützt und dafür erhebliche Mittel zur Verfügung gestellt. Zu den vielfältigen Projekten gehörten die „QuanTour“, bei welcher ein Quantenemitter seit April 2024 quer durch Europa auf Reise geschickt und in 17 Laboren vermessen wurde, begleitet von intensiven Social-Media-Aktivitäten. Ein weiteres Highlight war das Projekt „Quantenmechanik im Wackelkontakt“, in dessen Rahmen 350 Schulen ein recht einfaches Experiment erhielten, mit dem sich die Quantisierung des Leitwerts beim Kontakt zweier dünner Golddrähte in der Schule demonstrieren lässt. Neben spielerischen Zugängen zur Quantenphysik („Quanten Sciddle“) umfassten die Aktivitäten auch vielfältige Vortragsreihen, Kunstausstellungen, Lesungen, Filmvorführungen oder eine Visualisierung der Geschichte der Quantenphysik („History Wall“). – Zum Abschluss des Quantenjahres fand am 15. November in Münster eine von der Stiftung geförderte Veranstaltung mit Vortragsprogramm und Ausstellung statt, deren Höhepunkt ein beeindruckendes Konzert in der Halle Münsterland war. Studentenorchester und Schulchöre aus Münster haben gemeinsam mit dem japanischen N'SO KYOTO Ensemble und unter Leitung des französischen Dirigenten, Komponisten und Perkussionisten Yannick Paget die vier Grundkräfte in die Musik übersetzt und einen eigens komponierten fünften Satz uraufgeführt.



Das Wissenschaftsfestival „Highlights der Physik“ bot ein abwechslungsreiches Programm mit u. a. überraschenden Exponaten und hat zum zweiten Mal in Jena stattgefunden. (Foto: Nicole Nerger, Uni Jena)

### ■ Highlights der Physik | Schülerwettbewerb „exciting physics“

Ende September hat das Wissenschaftsfestival „Highlights der Physik“ nach 2015 zum zweiten Mal in Jena stattgefunden. Rund 30 000 Menschen nahmen an dem vielfältigen Programm aus Themen- und Mitmachausstellung, Vorträgen, Shows und Kinderprogrammen teil; weitere verfolgten die „Highlights“ online. Zum Auftakt begeisterten Harald Lesch sowie das Musikensemble „Quadro Nuevo“ rund 1000 Zuschauer in der ausgebuchten Weimarahalle mit dem musikalisch untermalten Vortrag „Sonne, Mond und Sterne“. Ein besonderes Highlight war auch wieder der Abschlussvortrag, bei dem Metin Tolan über „Star Trek – Galaktische Musik mit etwas Physik“ sprach und die Akademische Orchestervereinigung der Universität Jena dazu musizierte. – Im Rahmen der Highlights, das die Stiftung erneut mit einem größeren Betrag gefördert hat, fand erneut der von der Stiftung komplett finanzierte Schülerwettbewerb „exciting physics“ statt, an dem 165 Schüler teilnahmen. Die große überregionale Bekanntheit des Wettbewerbs



Zu den vielfältigen Projekten, die im Rahmen des Programms „Physik für Schülerinnen und Schüler“ gefördert wurden, zählte auch die Durchführung einer selbst gestalteten Physikshow. (Foto: DPG)

zeigte sich erneut daran, dass über Thüringen hinaus Teams aus acht weiteren Bundesländern anreisen. Für den Wettbewerb konnten die Schülerinnen und Schüler aus sechs verschiedenen Aufgaben auswählen, die so formuliert waren, dass sich grundsätzlich alle Altersklassen angesprochen fühlen sollten (Papierturm, Musikbox, Zufallsgenerator, Tauchboot, Wurfmaschine, Präzisionswaage; weitere Infos unter [www.exciting-physics.de](http://www.exciting-physics.de)). Die Jury zeigte sich beeindruckt von den originellen Lösungen vieler Teilnehmer, die allen Jahrgangsstufen angehörten. Besonders attraktiv an diesem Wettbewerb ist, dass die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit erhalten, ihre eigenen Exponate allen anderen öffentlich vorzustellen und ausführlich erklären zu können.

### ■ Physik für Schülerinnen und Schüler

Die Stiftung und die DPG führen seit 2000 gemeinsam das Förderprogramm „Physik für Schülerinnen und Schüler“ durch. Damit sollen zum einen musterhafte Projekte zur Steigerung der Attraktivität des Physikunterrichts an Schulen gefördert werden, zum anderen werden Physik-Fachbereiche unterstützt, die Vorlesungs- und Praktikumsangebote für Schüler organisieren. Dieses Programm ist in den Schulen und innerhalb der Fachbereiche sehr gut etabliert. In der Regel betrifft etwa ein Drittel der Anträge jährlich wiederkehrende Schülerprogramme von Physik-Fachbereichen an Universitäten, die anderen zwei Drittel sind originäre Projektvorschläge unterschiedlichster Art von Lehrern und Lehrerinnen. Im Rahmen des Programms können auch Mittel zur Bearbeitung der GYPT-Aufgaben beantragt werden. Die Stiftung übernimmt die Kosten für das Programm komplett. Im Berichtsjahr wurden 64 Anträge neu gestellt; weitere

4 wurden aus dem Vorjahr übertragen. Von diesen 68 Anträgen wurden 50 bewilligt und abgerechnet, 8 Anträge wurden abgelehnt. Gefördert wurden zum Beispiel Projektstage und Forschungscamps an Universitäten oder der Start von Stratosphärenballons und Projekte zu alternativen Energien an Schulen.

### ■ Fobi-phi

Dieses Programm ist ähnlich wie das Förderprogramm „Physik für Schüler und Schülerinnen“ organisiert, hat aber Lehrerfortbildungen zum Inhalt („Fortbildung in Physik“). Im Berichtsjahr hat die Nachfrage erneut zugenommen: So wurden 12 Anträge neu gestellt, 5 Anträge waren aus dem Vorjahr übertragen worden. Von den 17 Anträgen wurden alle bis auf zwei bewilligt, aber nur 8 vollständig abgerechnet. Gefördert wurden insbesondere mehrere regionale Fortbildungen zur Astronomie sowie zur Quantenphysik.

### ■ German & International Young Physicists' Tournament (GYPT | IYPT)

Seit 2013 finanziert die Stiftung den deutschen Auswahlwettbewerb German Young Physicists' Tournament (GYPT) sowie die Teilnahme des deutschen Teams am International Young Physicists' Tournament (IYPT). Beim GYPT bearbeiten die Schülerinnen und Schüler bereits die IYPT-Probleme, und die Wettbewerbsregeln sind ähnlich. Die Zahl der Anmeldungen lag mit 281 (davon 31 Prozent von Schülerinnen) rund ein Drittel höher als im Vorjahr. Auch die Zahl der Teilnehmer an den Regionalwettbewerben stieg um ein Viertel auf über 220. Dieses Wachstum wurde vor allem an bestehenden GYPT-Standorten erzielt, da nur ein neuer Standort hinzugekommen ist (Heilbronn). Der zwölfte Bundeswettbewerb fand schließlich am 8. und 9. März mit 79 Teilnehmenden und auf hohem fachlichem Niveau im Physikzentrum statt. Das Team *impærium* vom GYPT-Standort Lörrach aus Benedikt Baum, Johann Hoffmann und Maxim Rasch vom Hans-Thoma-Gymnasium in Lörrach gewann das Turnier und damit die Goldmedaille.

Das zweitplatzierte Team „Kurtis Knappen“ kam aus Berlin und bestand aus Simon Hermes und Kurt Stiller, beide vom Herder-Gymnasium, und Rusheel Sai Nuthalapati von der Berlin International School. Ebenfalls eine Silbermedaille erhielt das Team „Under Pressure“ mit Benjamin Graf vom Hochfranken-Gymnasium in Naila, Elisa Schöps vom Gymnasium Münchberg und Daniil Shulgin vom Graf-Münster-Gymnasium in Bayreuth. Bei dem Turnier qualifizierten sich 12 der Teilnehmenden aufgrund ihrer Einzelleistung für den Workshop, bei dem das fünfköpfige Nationalteam ausgewählt wurde. Im April kämpften sich drei Schüler aus Berlin und Neubiberg beim Physikwettbewerb AYPT in Leoben/Österreich in das Finale, das sie gewannen. Beim IYPT in Lund zog das deutsche Team aus Benedikt Baum (17, Lörrach), Benjamin Graf (16, Naila), Rusheel Sai Nuthalapati (16, Berlin), Maxim Rasch (17, Lörrach) sowie Alan Stranjak (18, Spardorf) nach fünf hart umkämpften Runden in das Finale ein und erhielt mit Platz 3 eine Goldmedaille. Turniersieger wurde einmal mehr Singapur vor China.

### ■ Fachleitertagung

An der vierten Fachleitertagung, die vom 19. bis 21. September im Physikzentrum stattfand, nahmen rund 55 Personen teil, davon 43 Fachleiter an Studienseminaren oder Lehrkräfte, die in der Referendarsausbildung tätig sind. Das Programm sah viel Zeit vor für Workshops, zum Beispiel zur Elektromobilität, erneuerbaren Energie oder Quantenphysik, sowie Vorträge. Zwei Abendvorträge von Oliver Wagner (Wuppertal Institut Klima, Umwelt, Energie) über die „Gemeinschaftsaufgabe Klimaschutz an Schulen“ sowie von Hans-Joachim Schellnhuber (Internationales Institut für angewandte Systemanalyse) zur Frage, ob der Klimawandel noch beherrschbar ist, rundeten das Programm ebenso ab wie Impulsvorträge zu Science Media Literacy oder zum Lehrkräftemangel. Das Feedback der aus allen Bundesländern angereisten Teilnehmerinnen und Teilnehmer war erneut sehr positiv.



Das Team *impærium* vom Standort Lörrach aus Maxim Rasch (v.l.), Johann Hoffmann und Benedikt Baum vom Hans-Thoma-Gymnasium in Lörrach gewann das GYPT. (Foto: Felix Wechsler, DPG)



Im September fand im Physikzentrum erneut eine Schülertagung statt. (Foto: DPG)

## ■ Schülertagung

Vom 12. bis 14. September fand im Physikzentrum Bad Honnef zum fünften Mal die Schülertagung statt, die rund 100 Schülerinnen und Schülern aus ganz Deutschland ein Wochenende lang ein spannendes Programm bot. Dieses umfasste u. a. Diskussionsrunden zu Karrierewegen in der Physik, eine Postersitzung und Kurzvorträge zur Präsentation eigener Arbeiten, die vom Verhalten nicht newtonscher Fluide bis zur Bestimmung von Exoplaneten reichten, sowie Workshops über spezielle Relativitätstheorie und andere spannende Themen. Zu dem vielfältigen Programm gehörten auch Plenarvorträge, z. B. über Dunkle Materie oder über den Zusammenhang von theoretischer Physik und Energiewende. Für die Schülerinnen und Schüler war es in der Regel die erste „Fachtagung“ und viele nahmen die Begeisterung für Physik mit nach Hause.

## ■ Lehrpreis für Physik-Lehrkräfte (DPG)

Der DPG-Preis für herausragende Leistungen in der Vermittlung der Physik an Schulen („DPG-Lehrpreis“) ist mit 500 Euro für die Preisträgerin bzw. den Preisträger selbst dotiert und mit weiteren 1500 Euro für die Schulen der Preisträger, welche die Stiftung finanziert. Im Berichtsjahr wurde der Preis an Matthias Harnischmacher, Gymnasium an der Gartenstraße, Mönchengladbach, verliehen. Er erhielt den Preis in Anerkennung „der außergewöhnlich vielfältigen Aktivitäten im ersten Berufsjahr einer Lehrkraft“. Dazu zählen die Konzeption eines Makerspace, die Entwicklung neuer Prüfungsformate und die Erweiterung des Physikunterrichts um außerschulische und handlungsorientierte Formate.

## ■ Heinrich-Gustav-Magnus-Preis für Physik-Lehrkräfte (PGzB)

Im Berichtsjahr hat die PGzB zum zehnten Mal den von der Stiftung finanzierten „Heinrich-Gustav-Magnus-Preis“ für hervorragende Physiklehrerinnen und Physiklehrer

an Berliner oder Brandenburger Schulen vergeben. Gewürdigt werden soll „herausragendes Engagement, den Physikunterricht modern und begeisternd zu gestalten“. Die Jury wählte aus den Nominierungen die Preisträger Gerald Ogrisek vom Archenhold-Gymnasium, der seit über 30 Jahren kontinuierlich Leistungskurse im Fach Physik unterrichtet und in einzigartiger Weise zur fachlichen Exzellenz, pädagogischen Kontinuität und zur besonderen Identität seiner Schule beigetragen hat, sowie Sergio Rivera Hernandez vom Gabriele-von-Bülow-Gymnasium, der sich bei der Begabtenförderung durch innovative Kurse engagiert, eng mit der Fachdidaktik Physik an der FU Berlin zusammenarbeitet, sich an Projekten zur Weiterentwicklung des Physikunterrichts auf überregionaler Ebene beteiligt und Lehramtsanwärter betreut. Die Preisträger erhielten ein Preisgeld von 500 Euro, ihre Schule eine Gerätespende in Höhe von 1500 Euro für ihre Lehrmittelsammlung.

## ■ Leading for Tomorrow – das DPG-Leadership-Programm für Physikerinnen und Physiker

Physikerinnen und Physiker sind in unzähligen Branchen und Berufsgruppen gefragt. Sie werden auch in Führungs- und Managementpositionen aufgrund hoher Problemlösekompetenz eingesetzt, allerdings bereitet das Studium der Physik wenig auf Personalführung und Management vor. Diese Lücke soll „Leading for Tomorrow“ schließen. Dieses Leadership-Programm für Physikerinnen und Physiker während der Promotion und in der Post-Doc-Phase (aber auch Berufseinsteiger aus Industrie und Wirtschaft) hat als Zielgruppe künftige Führungskräfte in Industrie und Wirtschaft ebenso wie Wissenschaftsmanagerinnen und -manager. Das Programm setzt auf die Vermittlung von Grundkompetenzen sowie die Reflexion des Gelernten und der eigenen Stärken. Für den neunten Durchgang gingen 75 Bewerbungen ein (Vorjahr: 77), für den erstmals durchgeführten englischsprachigen Durchgang weitere 25. Nach der Auswahl durch eine Kommission startete der deutschsprachige Jahrgang mit 43 Personen (24 Männer, 19 Frauen), der englischsprachige mit 18

(9 Frauen, 9 Männer). Darunter waren 25 Doktoranden, 15 Postdocs sowie 21 Personen aus Industrie und Wirtschaft bzw. sonstigen Bereichen. Bei fast unveränderten Inhalten fanden Auftaktveranstaltung und erster Workshop im Juni bzw. Juli, zweiter Workshop im Oktober und Abschlussveranstaltung im November bzw. Dezember statt – allesamt in den Launchlabs in Berlin Kreuzberg, da das Magnus-Haus seit 2025 nicht mehr zur Verfügung steht. Das Feedback der Teilnehmenden war wie in den Vorjahren erneut sehr positiv.

---

### ■ DPG-Akademie

Über das etablierte fachliche und forschungsnahe Angebot an insbesondere wissenschaftlichen Tagungen hinaus hat die DPG unter dem Slogan „Mehr können. Mehr bewirken.“ ihre eigene Seminar-Akademie gegründet. Deren Ziel ist es, eine attraktive Palette von Weiterbildungen anzubieten, deren Fokus auf (nicht physikspezifischen) fachlichen, methodischen und persönlichen Themen liegt, die Physiker heutzutage in unterschiedlichsten Branchen und Berufen benötigen. Durch den besonderen Bezug zur Physik – aus der Physik-Community für die Physik-Community – hebt sich das Portfolio von sonstigen Angeboten ab. Zielgruppe sind Studierende und Promovierende, Wissenschaftler sowie Physikerinnen in Berufen außerhalb der Wissenschaft. Im Berichtsjahr haben 16 Veranstaltungen im Rahmen der Akademie stattgefunden, in denen es u. a. um Kommunikation, Konfliktmanagement, Moderation oder Projektmanagement ging. In Anlehnung an das Kommunikationsprogramm finanziert die Stiftung ein Stipendienprogramm zur Teilnahme von Studierenden, Promovierenden oder Lehrkräften an Akademie-Veranstaltungen.

---

### ■ Physikalische Praktika der AGPP

Neben den wissenschaftlich ausgerichteten Physikschiulen führt die DPG jährlich eine von der Stiftung finanzierte Schule durch mit dem Schwerpunktthema Physikalische Praktika. Da diese Praktika ein essenzieller Bestandteil

des Physikstudiums und vieler anderer Studiengänge sind, ist ein kontinuierliches Fortbildungsangebot für die Verantwortlichen und Mitarbeiter notwendig. Im Berichtsjahr fand die Schule vom 23. bis 26. Februar mit 81 Teilnehmern im Physikzentrum statt, die behandelten Themen waren Mikromechanische elektrische Systeme, Microcontroller und Sensoren, Lehramt und die Situation an Schulen sowie der Umgang mit unterschiedlichen Voraussetzungen.

---

### ■ Vortragsreihen in Berlin

Seit 1995 unterstützt die Stiftung die DPG bei der Durchführung von Veranstaltungen im Magnus-Haus Berlin. Da die Eigentümerin Siemens AG das Haus 2024 verkauft hat, endete im März 2025 die Nutzung des Magnus-Hauses durch die DPG. Seither finden die Veranstaltungen im Anna-von-Helmholtz-Bau der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Berlin-Charlottenburg statt. Im Berichtsjahr waren das die meisten der fünf wissenschaftlichen Abendvorträge sowie fünf Veranstaltungen des Formats „Physics & Pizza“, alle in hybrider Form. Aus den Fördermitteln der Stiftung werden Bewirtungskosten, Druck- und Versandkosten für die Einladungen sowie Reisekosten für die eingeladenen Referenten beglichen.

---

### ■ Berliner Physikalisches Kolloquium (PGzB)

Seit 1998 unterstützt die Stiftung die von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin (PGzB) initiierte und gemeinsam von den drei Berliner Universitäten und der Universität Potsdam organisierte zentrale Berliner Veranstaltungsreihe „Berliner Physikalisches Kolloquium“ im Magnus-Haus. Im Januar hat letztmals ein Kolloquium im Magnus-Haus stattgefunden, seither fünf weitere im Anna-von-Helmholtz-Bau der PTB, alle hybrid. Die Themen waren wie in der Vergangenheit breit gestreut und umfassten u. a. ultraschnelle Physik mit Röntgenlasern oder Einzelphotonen-Detektoren.

---

# 13 AUSGABENSTRUKTUR

Nach 2024 sind die Ausgaben auch 2025 erneut stark gestiegen. Die Aufwendungen für Stiftungszwecke im Rahmen der regulären Programme einschließlich Verwaltungskosten beliefen sich im Berichtsjahr auf rund 10,2 Millionen Euro. Die folgende Tabelle zeigt die Struktur der Mittelverwendung. Förderprogramme mit der DPG, die der Lehrerausbildung oder der Schülerförderung dienen, wurden entsprechend zugeordnet, obwohl sie im Jahresbericht im Kapitel 12 aufgeführt sind. Daneben wurde auch 2025 wieder Risikovorsorge in Form von Freier Rücklage gemäß § 58 Nr. 7a AO getroffen.

	2025	2024
Seminare inkl. binational	14,8 %	20,5 %
Klausurtagungen	0,6 %	0,7 %
Physikschulen	5,3 %	6,6 %
Symposien   Arbeitstreffen   Workshops	7,8 %	7,1 %
Dissertationspreise	0,7 %	0,9 %
Seniorprofessuren	2,1 %	2,3 %
Lehrerausbildung   Lehrerfortbildung	4,0 %	4,1 %
Schülerförderung: Einzelprojekte ...	26,7 %	9,7 %
Schülerförderung: Außerschulische Lernorte ...	10,7 %	11,8 %
Mitgliedschaften   Verschiedenes	6,2 %	8,7 %
Förderprogramme mit DPG	16,8 %	22,9 %
Verwaltungskosten	4,5 %	4,6 %





## IMPRESSUM

### **Herausgeber**

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung  
Kurt-Blaum-Platz 1 | 63450 Hanau

Telefon +49 6181 92325-0

Fax +49 6181 92325-15

[info@we-heraeus-stiftung.de](mailto:info@we-heraeus-stiftung.de)

[www.we-heraeus-stiftung.de](http://www.we-heraeus-stiftung.de)

### **Redaktion**

Dr. Stefan Jorda

### **Bildnachweise**

Titel oben links: Schülerinnen des Couven Gymnasiums Aachen experimentieren mit den neuen Materialien.

(Foto: Couven Gymnasium)

Titel oben rechts: Im Rahmen ihrer Jahresveranstaltung hat die Stiftung erstmals fünf Wilhelm und Else Heraeus Research Fellowships vergeben.

(Foto: David Ausserhofer, WEH-Stiftung)

Titel unten rechts: Mehr als 1000 Schüler nahmen an dem Wettbewerb „freestyle physics“ teil.

(Foto: A. Lorke, U Duisburg-Essen)

Titel unten links: Im Kulturzentrum Synagoge in Görlitz fand ein ungarisch-deutsches WE-Heraeus-Seminar statt.

(Foto: CASUS)

### **Grafische Gestaltung**

Andrea Reuter | Annweiler am Trifels

### **Druck**

Offsetdruckerei E. Sauerland GmbH | Gelnhausen

April 2026

