

# Physik-Preise 2020

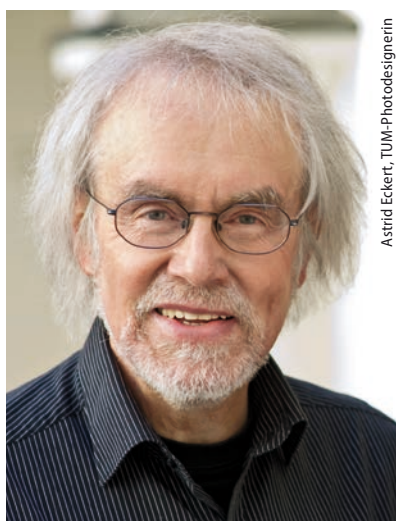
Laudationes auf die Preisträgerinnen und Preisträger der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

## Max-Planck-Medaille

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn Prof. Dr. Andrzej J. Buras, TU München, die Max-Planck-Medaille 2020 in Würdigung „seiner herausragenden Beiträge zur angewandten Quantenfeldtheorie fundamentaler Wechselwirkungen, insbesondere auf dem Gebiet der sogenannten Flavorphysik und der Quantenchromodynamik.“

Als Kopf einer hochproduktiven Arbeitsgruppe der Elementarteilchenphysik hat Andrzej Buras mehr als drei Jahrzehnte lang zahlreiche und viel zitierte Publikationen zur Flavorphysik, speziell zu Zerfällen von Mesonen, verfasst. Anfänglich für tief-inelastische Streuung und später für flavorändernde Prozesse, die von neutralen Strömen der schwachen Wechselwirkung vermittelt werden, entwickelte er Faktorisierungsformeln, welche die perturbativen quantenchromodynamischen Korrekturen von den hadronischen Effekten abtrennen. Diese Formeln ermöglichten ihm die systematische Berechnung von Quantenkorrekturen zu flavorändernden Prozessen und öffneten die Tür zu genauen Analysen von präzise vermessenen seltenen K- und B-Meson-Zerfällen. Dadurch ist die Teilchenphysik heute in der Lage, die Parameter in der Cabibbo-Kobayashi-Maskawa-Matrix, darunter die CP-verletzende Phase, präzise zu bestimmen und zudem nach Signaturen von Physik jenseits des Standardmodells zu suchen. Auch hierzu lieferte Buras wegweisende Beiträge, mit Untersuchungen zu Supersymmetrie, großvereinheitlichten Theorien, Theorien mit zusätzlichen Dimensionen und mehr.

Andrzej Buras wurde 1946 in Warschau geboren und studierte dort auch Physik. Er promovierte 1972 am Niels-Bohr-Institut in Kopenhagen, Dänemark. Auf Postdoc-Jahre am Niels-Bohr-Institut, am CERN (Genf), Fermilab (Chicago) und SLAC (Stanford University) folgten Anstellungen am



Astrid Eckert, TUM-Photodesignerin

Andrzej J. Buras

Fermilab und am Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut) in München. 1988 wurde er als Ordinarius an das Physik-Department der TU München berufen. Als Emeritus of Excellence leitet er seit 2012 eine Arbeitsgruppe über Fundamentale Physik am Institute for Advanced Study der TU München.

Im Jahr 2007 wurde Andrzej Buras mit dem Marian-Smoluchowski-Emil-Warburg-Preis der Deutschen und der Polnischen Physikalischen Gesellschaft ausgezeichnet. Von 2011 bis 2016 erhielt er Förderung durch einen Advanced Grant des European Research Council. Er ist ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (2010), ausländisches Mitglied der Polnischen Akademie der Wissenschaften (2013) und Mitglied der Polska Umiejetnosci Akademia in Krakau.

Die Max-Planck-Medaille ist die jährlich vergebene höchste Auszeichnung der DPG für hervorragende Leistungen in der Theoretischen Physik. Der Preis besteht aus einer goldenen Gedenkmedaille mit dem Porträt von Max Planck und einer auf Pergament handgeschriebenen Urkunde. Die Max-Planck-Medaille wurde erstmals 1929 verliehen, und zwar an Max Planck und Albert Einstein.

## Stern-Gerlach-Medaille

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn Prof. Dr. Dieter Bimberg, TU Berlin, die Stern-Gerlach-Medaille 2020 in Würdigung „seiner Pionierarbeiten in der Physik von Halbleiter-Nanostrukturen, insbesondere von Quantenpunkten und darauf basierenden nanophotonischen und nanoelektronischen Bauelementen.“

Dieter Bimberg gelang als Pionier auf dem Gebiet der Halbleiter-Nanostrukturen, vor allem der Quantenpunkte und darauf basierenden photonischen und elektronischen Bauelementen, eine Vielzahl herausragender Entdeckungen und Entwicklungen. Experimentelle und theoretische Studien zum epitaktischen Wachstum, zur Charakterisierung der geometrischen Struktur und der chemischen Zusammensetzung mittels hochauflösender Transmissionselektronenmikroskopie und Querschnitts-Rastertunnelmikroskopie bildeten die ersten entscheidenden Schwerpunkte der von ihm geleiteten Arbeitsgruppe und prägten die internationale Forschung auf dem Gebiet. Die Daten fanden Eingang in aufwändige numerische Simulationen der elektronischen und exzitonischen Eigenschaften von Quantenpunkten mit eigenen parallelisierten Codes.



TU Berlin

Dieter Bimberg

Mittels neuer, von ihm entwickelter hoch orts- und zeitauflösender Messmethoden, z. B. der Kathodolumineszenz, ließen sich die elektronischen, optischen und elektrischen Eigenschaften der Quantenpunkte charakterisieren. Damit war es möglich, die theoretischen Vorhersagen sehr ungewöhnlicher Eigenschaften sowie deren Geometrieabhängigkeit zu bestätigen. Das dadurch gesammelte Grundlagenwissen ermöglichte es Dieter Bimberg, neuartige elektronische und photonische Bauelemente zu entwickeln und damit eine neue Ära zu eröffnen. Dazu gehören elektrisch getriebene deterministische Emitter einzelner Photonen und verschränkter Quantenzustände, basierend auf der Emission einzelner Quantenpunkte in p-i-n-Dioden. Die von ihm erforschten modengekoppelten Quantenpunktlaser basierend auf Quantenpunkten als Gewinnmaterial stehen kurz vor der Einführung in photonische Netze mit Übertragungsraten von Multiterabits pro Sekunde. Die Verbesserung der Energieeffizienz des Internets und der optischen Cloud stehen im Zentrum seiner oberflächenemittierenden Laserentwicklungen, die in der Industrie große Beachtung finden. Vor kurzem konzipierte und patentierte der Preisträger die zukunftsweisende „best of all“-Kombination aus statischen und dynamischen elektronischen Speichern in einem neuartigen, nichtflüchtigen Nanoflash-Speicher, dessen Funktion bereits gezeigt wurde.

Dieter Bimberg hat unser heutiges Verständnis der grundlegenden Eigenschaften von Halbleiter-Nanostrukturen und den damit verbundenen Paradigmenwechsel von der Mikroelektronik zur Nanoelektronik wesentlich geprägt. Er hat diese Kenntnisse gezielt eingesetzt, um neuartige Bauelemente zu entwickeln, von denen wesentliche bereits in die Anwendung überführt wurden.

Dieter Bimberg promovierte 1971 in Frankfurt und ging danach zum Hochfeldmagnetlabor des MPI für Festkörperforschung in Grenoble, wo er sich mit den magneto-optischen Eigenschaften von Halbleitermaterialien beschäftigte. 1978 folgte er einem Ruf auf eine Professur für Halbleiter-

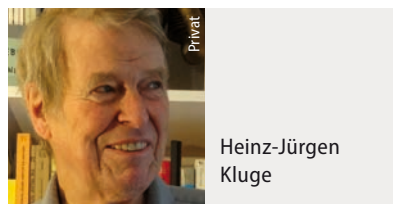
technologie an die RWTH Aachen, 1981 nahm Bimberg einen Ruf auf eine Professur für angewandte Physik der TU Berlin an.

---

Die Stern-Gerlach-Medaille ist die höchste Auszeichnung der DPG für hervorragende Leistungen in der experimentellen Physik. Der Preis besteht aus einer Urkunde und einer goldenen Gedenkmedaille mit den Porträts von Otto Stern und Walther Gerlach.

### Robert-Wichard-Pohl-Preis

*Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn Prof. Dr. Heinz-Jürgen Kluge, Universität Heidelberg, den Robert-Wichard-Pohl-Preis 2020. Kluge erhält den Preis für seine wegweisenden Experimente und Präzisionsmessungen auf dem Gebiet der Atom- und Kernphysik. Dabei hat er sich nicht nur als genialer Forscher erwiesen, sondern auch als motivierender Lehrer. Sein kreatives gesellschaftliches Engagement hat sich auch in der Einrichtung von Symposien für Schülerinnen und Schüler gezeigt.*



Heinz-Jürgen Kluge hat sich mit seinen wissenschaftlichen Arbeiten auf anspruchsvolle Experimente an den Beschleunigern der GSI in Darmstadt und am CERN konzentriert. Dabei hat er zum Teil riskante Herausforderungen nicht gescheut. Aufgrund seiner mitreißenden Persönlichkeit als begeisterter und motivierender Hochschullehrer konnte er für diese Projekte immer wieder junge und talentierte Mitarbeiter gewinnen und zum Erfolg führen. Als Grenzgänger zwischen der Atom- und Kernphysik hat er mit seinem Team herausragende Ergebnisse zur optischen Spektroskopie und zur Massenspektrometrie exotischer Kerne und hochgeladener Ionen erzielt. Dafür war es erforderlich, neuartige Verfahren zur Spektroskopie, Kühlung und Speicherung von Ionen zu entwickeln. Heinz-Jürgen Kluge gilt als Pionier der Massenspektrometrie mit Penning-Fallen an

Beschleunigern. Mithilfe von Fallen und Lasern gelang es, die Massen, die magnetischen Dipol- und die elektrischen Quadrupol-Momente sowie die Radien von kurzlebigen Kernen in langen Isotopenketten und mit höchster Präzision zu bestimmen. Diese dienen nun als Fixpunkte und Landmarken in der Nuklidkarte, um Kerntheorien zu entwickeln und zu überprüfen.

Zugleich hat sich Kluge intensiv eingesetzt für die verständliche Verbreitung von naturwissenschaftlichem Sachwissen. Auf seine Ideen und sein Organisationstalent gehen die mehrtägigen Schülersymposien zurück. Diese dienen dazu, jungen Menschen in Vorträgen und Arbeitsgruppen aktuelle Fragen der Gegenwart nahe zu bringen. Kluge konnte mithilfe kirchlicher Organisationen und Sponsoren kompetente Wissenschaftler für diese Symposien gewinnen, um den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wertvolle Gespräche und Einsichten zu ermöglichen.

Heinz-Jürgen Kluge (geb. 1941) studierte in Bonn und Heidelberg, wo er auch promoviert wurde. Er wurde berufen zum Professor für Physik an den Universitäten Mainz und Heidelberg. Seine Arbeiten an den Beschleunigern der GSI und am CERN wurden unter anderem 2006 mit dem Lise-Meitner-Preis der Europäischen Physikalischen Gesellschaft ausgezeichnet. Für seine Experimente zur Laser-Spurenanalytik erhielt er 1990 den Helmholtz-Preis der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. Heinz-Jürgen Kluge lebt in Mainz und ist noch immer an der GSI anzutreffen.

---

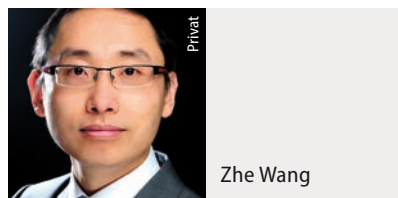
Der Robert-Wichard-Pohl-Preis wird von der DPG für hervorragende Beiträge zur Physik verliehen, die besondere Ausstrahlung auf andere Disziplinen in Wissenschaft und Technik haben. Er besteht aus einer Urkunde und einem Geldbetrag.

### Walter-Schottky-Preis

*Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn Dr. Zhe Wang, Universität zu Köln, den Walter-Schottky-Preis 2020 „für seine bahnbrechenden Arbeiten im Bereich des Quanten-Magnetismus, insbesondere für den experimentellen Nachweis*

von sogenannten *Bethe-Strings* mittels *Terahertz-Spektroskopie bei sehr hohen Magnetfeldern*.“

Mit hochauflösender Terahertz-Spektroskopie bei sehr hohen Magnetfeldern wies Zhe Wang experimentell Vielteilchen-String-Zustände, die Hans Bethe bereits 1931 vorhergesagt hatte, sowie fraktionale Anregungen in Festkörpern nach. Dabei gelang ihm unter Nutzung des Bethe-An-



Zhe Wang

satzes eine exakte Lösung dieses eindimensionalen quantenmechanischen Vielteilchensystems. Diese Methode wurde vielfältig weiterentwickelt und ist heute ein wichtiges mathematisches Werkzeug der statistischen Physik. String-Zustände entsprechen Anregungen gekoppelter quantenmechanischer Spins, die sich fest aneinander gebunden nahezu frei in der eindimensionalen Spinkette bewegen können. Strings sind eindimensionale Objekte, die man sich als unendlich dünne Fäden unterschiedlicher Länge vorstellen kann.

Das Fehlen passender quasieindimensionaler magnetischer Materialien und geeigneter experimenteller Methoden verhinderte bislang die experimentelle Überprüfung der theoretischen Vorhersagen von Viel-

teilchen-String-Zuständen. Extreme Fortschritte in der Materialsynthese und die Entwicklung von optischer Spektroskopie im Terahertz-Frequenzbereich bei sehr hohen Magnetfeldern ermöglichten erstmals diesen experimentellen Nachweis. Durch systematische Messungen der magnetischen Anregungsenergien als Funktion des externen Magnetfeldes in  $\text{SrCo}_2\text{V}_2\text{O}_8$  zeigte sich eine fundamentale Änderung des Anregungsspektrums jenseits eines Quantenphasenübergangs bei einem kritischen Magnetfeld von 4 Tesla. Bei geringeren Magnetfeldern finden sich Spinonen, also das charakteristische Anregungsspektrum des geordneten Antiferromagneten, jenseits von 29 Tesla dominieren Magnon-Anregungen des feldpolarisierten Ferromagneten. Durch quantitativen Vergleich mit theoretischen Vorhersagen im Rahmen des Bethe-Ansatzes gelang es, die Existenz von 2-String- und 3-String-Zuständen für Felder von etwa 4 bis 29 Tesla nachzuweisen. In diesem breiten Übergangsbereich tauchen neben fraktionalen Psinon- und Anti-Psinon-Anregungen auch String-Zustände auf. Der Nachweis der experimentellen Signatur dieser exotischen eindimensionalen Anregungszustände ist von fundamentaler Bedeutung für sehr unterschiedliche Bereiche der Physik bis hin zur Quanteninformationsverarbeitung.

Zhe Wang absolvierte sein Bachelorstudium an der Nanjing Universität in China, sein Masterstudium im

Rahmen des Erasmus-Mundus-Scholarship Programms der Europäischen Union an den Universitäten Bordeaux und Augsburg und seine Promotion, die mit dem Erich Krautz-Preis ausgezeichnet wurde, an der Universität Augsburg. Nach einer Postdoc-Stelle am Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf hat er seit Anfang 2019 eine Junior-Gruppenleiterstelle im II. Physikalischen Institut an der Universität zu Köln inne.

Mit dem Walter-Schottky-Preis für Festkörperforschung werden jährlich Nachwuchswissenschaftlerinnen bzw. -wissenschaftler für hervorragende Arbeiten ausgezeichnet. Er besteht aus einer Urkunde und einem Preisgeld. Die Infineon Technologies AG und die Robert Bosch GmbH sind Patenfirmen des Preises und spenden das Preisgeld zu gleichen Teilen.

### Gustav-Hertz-Preis

*Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn Dr. Laerte Patera, Universität Regensburg, den Gustav-Hertz-Preis 2020 „für die Entwicklung einer neuartigen Variante der Rastertunnelmikroskopie, mit der erstmalig auch auf einer vollkommen isolierenden Probe einzelne Moleküle untersucht werden können.“*

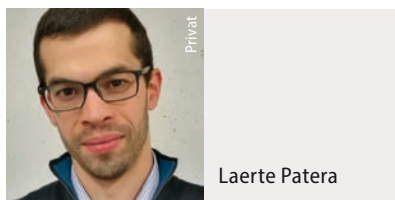
Laerte Patera hat in seiner noch vergleichsweise kurzen wissenschaftlichen Laufbahn bereits auf unterschiedlichen Forschungsfeldern wesentliche Beiträge geleistet. Schon während seiner Doktorarbeit entstand eine bahnbrechende Arbeit über das katalysierte Wachstum von Graphen, im

## Heinrich-Gustav-Magnus-Preis 2019 für Physiklehrerinnen und -lehrer



Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin hat am 30. Oktober 2019 zum fünften Mal den Heinrich-Gustav-Magnus-Preis verliehen. In diesem Jahr wurde die Nominierung auf Physiklehrerinnen und Physiklehrer aus dem Land Brandenburg ausgeweitet. **Silke Landsmann** (Alexander von Humboldt-Gymnasium, Eberswalde), **Rolf-Peter Oppitz** (Leonardo da Vinci Campus, Nauen, rechts) und **Dr. Andreas Tosch** (Max-Steenbeck-Gymnasium, Cottbus, links) erhielten diesen von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung geförderten und mit jeweils 500 € dotierten Preis in Anerkennung ihres herausragenden Engagements, den Physikunterricht modern und begeisternd zu gestalten. Zusätzlich erhielten die Schulen der Preisträgerin und der Preisträger jeweils eine Gerätespende in Höhe von 1500 € für ihre Lehrmittelsammlung.

Prof. Dr. Holger Grahn,  
Physikalische Gesellschaft zu Berlin



Laerte Patera

in der die höchstauflösende Abbildung von metastabilen Zwischenzuständen in Echtzeit mittels Rastertunnelmikroskopie tiefe Einblicke in die zugrundeliegenden katalytischen Prozesse lieferte. Erst die Beobachtung der zeitlichen Dynamik auf einer geeigneten Zeitskala erlaubt ein tieferes Verständnis der beim Wachstum relevanten Prozesse.

Nach der Promotion erweiterte Laerte Patera sein Forschungsgebiet auf das der Rasterkraftmikroskopie. Neben anderen wegweisenden Arbeiten gelang ihm ein wesentlicher Durchbruch mit der Entwicklung einer neuartigen Variante der Rastersondenmikroskopie, nämlich der Einzel-Elektronen-Wechselstrom-Rastertunnelmikroskopie. Mit dieser Methode lassen sich erstmalig auch auf einer vollkommen isolierenden Probe einzelne Moleküle rastertunnelmikroskopisch untersuchen. Diese Erweiterung erlaubt es nun, Nicht-Gleichgewichts-Ladungszustände der Moleküle zu untersuchen, wie Laerte Patera eindrucksvoll darlegte. Dass die neue Methode einen weiten Anwendungsbereich findet, zeigt sich durch jüngste Messungen an unterschiedlichen Systemen, die zum Teil schon zu weiterführenden Publikationen geführt haben.

Laerte Patera hat in seinen bisherigen Arbeiten nicht nur höchst interessante wissenschaftliche Fragen beleuchtet, sondern auch Methoden- und Instrumentenentwicklung auf höchstem Niveau betrieben. Zahlreiche hochrangige Veröffentlichungen demonstrieren auf beeindruckende Weise seine wissenschaftlichen Leistungen mit einer großen Bandbreite und einem außerordentlichen Maß an Kreativität.

Laerte Patera studierte Physik an der Universität Mailand. Im Rahmen seiner mehrfach ausgezeichneten Doktorarbeit untersuchte er katalytische Prozesse auf atomarem Maßstab in der Arbeitsgruppe von

Giovanni Comelli in Triest. Er wurde Anfang 2016 promoviert und war seitdem als Postdoktorand in der Arbeitsgruppe von Jascha Repp an der Universität Regensburg tätig. Das von ihm bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft eingeworbene Forschungsprojekt mit dem Modul „eigene Stelle“ wird er zukünftig an der TU München bearbeiten.

---

Der Gustav-Hertz-Preis, mit dem jährlich hervorragende, kürzlich abgeschlossene Arbeiten jüngerer Physiker ausgezeichnet werden, ist aus dem gleichnamigen Preis der Physikalischen Gesellschaft der DDR und dem Physikpreis der DPG hervorgegangen. Er besteht aus einer Urkunde und einem Geldbetrag.

### Hertha-Sponer-Preis

*Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Frau Dr. Priscilla Pani, Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Standort Zeuthen, den Hertha-Sponer-Preis 2020 „für ihre essenziellen Beiträge zur Suche nach dunkler Materie am Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider LHC bei Genf. Die von ihr geleitete Analyse hat Signaturen dunkler Materie in verschiedenen Modellen untersucht und so neue Grenzen gesetzt, unter anderem in Theorien mit Higgs-Bosonen außerhalb des Standardmodells.“*

Es ist heute allgemein akzeptiert, dass weniger als 20 Prozent der Ma-



Priscilla Pani

terie im Universum aus Atomen besteht, der Rest aus Dunkler Materie. Allerdings ist deren Identität völlig offen. Viele Theoretiker bevorzugen Modelle, in denen die Dunkle Materie aus Weakly Interacting Massive Particles (WIMPs) besteht. Das sind Teilchen mit Massen im Bereich von GeV bis wenigen TeV, die nur schwach wechselwirken. Bereits seit längerem wird nach der Wechselwirkung solcher Teilchen mit Materie in großen Untergrunddetektoren oder nach der Paarvernichtung von WIMPs in der kosmischen Strahlung gesucht.

Wenn WIMPs in dem entsprechenden Massenbereich existieren, sollten sie sich auch am LHC produzieren lassen. Sie sind zwar nicht direkt nachweisbar, machen sich aber durch einen fehlenden Transversalimpuls bemerkbar. In den meisten Modellen koppeln die WIMPs nicht direkt an bekannte Teilchen, sondern über einen Mediator, der ebenfalls bis jetzt unbekannt ist. Wenn dieser aus einem erweiterten Higgs-Sektor stammt, werden sie bevorzugt zusammen mit schweren Teilchen wie Top- oder Bottom-Quarks erzeugt.

In den Suchen nach Dunkler Materie in solchen Szenarien liegt ein wesentlicher Schwerpunkt in der Arbeit von Priscilla Pani. Im Rahmen des ATLAS-Experiments am LHC hat sie Analysen geleitet, bei denen nach Ereignissen mit Top- und Bottom-Quarks und fehlendem Transversalimpuls gesucht wurde, und hat alle Analysen dieses Typs in ATLAS koordiniert. Dabei gelang es, einen großen Bereich des möglichen Parameter-raums auszuschließen. Die Suchen erweisen sich als komplementär zu den direkten Suchen. Letztere werden ineffizient bei Massen kleiner als etwa 1 bis 10 GeV, da der auf das Detektormaterial übertragene Impuls zu klein wird, während der LHC in diesem Bereich seine höchste Sensitivität hat.

Da die Mediatoren generell über Prozesse des Standardmodells erzeugt werden, müssen sie auch wieder in Teilchen des Standardmodells zerfallen können. Damit sind Suchen nach neuen Austauscheteilchen automatisch sensitiv auf Dunkle Materie. In einer Publikation hat die ATLAS-Kollaboration alle ihre Suchen, die direkt oder indirekt sensitiv auf Dunkle Materie sind, gemeinsam in mehreren Modellen interpretiert. Priscilla Pani war der Haupteditor dieser Publikation und federführend an der Interpretation in Modellen beteiligt, in denen die Dunkle Materie über einen erweiterten Higgs-Sektor erzeugt wird. Diese Veröffentlichung setzt einen Standard für zukünftige Suchen nach Dunkler Materie am LHC.

Priscilla Pani hat in Rom Physik studiert und 2014 an der Universität Amsterdam und am NIKHEF promoviert. Nach Postdoc-Aufenthalten

in Stockholm und am CERN leitet sie seit 2018 eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe am DESY in Zeuthen. Schwerpunkt ihrer Forschung ist die Suche nach Dunkler Materie in erweiterten Higgs-Modellen am LHC.

Der 2002 erstmals vergebene Hertha-Sponer-Preis wird von der DPG für hervorragende wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Physik an eine Wissenschaftlerin verliehen. Der Preis besteht aus einer Urkunde und einem Geldbetrag.

## Gaede-Preis

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn Dr. Takashi Kumagai, Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin, den Gaede-Preis 2020 „für seine wegweisenden und herausragenden Forschungsarbeiten zur Dynamik von Wasserstoff-Brückenbindungen auf der Ebene einzelner Moleküle.“

Takashi Kumagai studierte Chemie an der Kyoto Universität in Japan und promovierte 2011 mit einer Arbeit zur Visualisierung der Dynamik von Wasserstoffbrückenbindungen an Oberflächen. Dabei gelang es erstmals, Protonentransfer an kontrolliert erzeugten, quasi-eindimensionalen Wasser-Hydroxyl-Ketten auf einer Oberfläche direkt ortsaufgelöst zu verfolgen. Kumagai wechselte dann mit einem Postdoc-Stipendium der Japan Society for the Promotion of

Science an das Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin und entwickelte die Thematik des Wasserstoff-Brückentransfers an molekularen Schaltern höchst erfolgreich und selbstständig weiter. Im Jahr 2013 übernahm er im Alter von 29 Jahren die Leitung der STM-Arbeitsgruppe und begann, neue Forschungsrichtungen voranzutreiben.

Mit der Tautomerisierungs-Reaktion einzelner Porphycen-Moleküle konnte er ein besonders geeignetes



Takashi Kumagai

molekulares System für Grundlagenuntersuchungen identifizieren. Porphycen auf Metalloberflächen weist im Vergleich zum viel studierten Porphyrin stärkere Wasserstoff-Brückenbindungen auf und ermöglicht es, die Dynamik von Elementarprozessen bei intramolekularem Wasserstoff-Brückentransfer innerhalb einer strukturell definierten molekularen Kavität bei Anregung durch Licht, Elektronen und Kräften zu studieren.

Der wichtigste Teil seiner Arbeiten sind optisch induzierte lokale Prozesse. Takashi Kumagai entwickelte dazu ein Tieftemperatur-STM (Scan-

ning Tunneling Microscope) mit motorisierten optischen Elementen im Ultrahochvakuum, das höchst präzise optische Kontrolle der Anregungen des Tunnelkontakts und höchst effiziente Detektion des emittierten Lichts ermöglicht. Verbunden mit den Möglichkeiten, einzelne Atome zu manipulieren und die Tunnelparameter zu kontrollieren, lassen sich fundamentale Fragen der Licht-Materie-Wechselwirkung in nanoskaligen, plasmatischen Kavitäten untersuchen. Ein wichtiger Entwicklungsschritt war die kontrollierte Nano-Fabrikation von definierten STM-Spitzen. Hierzu entwickelte Kumagai einen neuartigen Ansatz mittels fokussierten Ionenstrahlen. Seine jüngsten Arbeiten verwenden diesen Ansatz, um die Mechanismen spitzenverstärkter Raman-Streuung in atomar definierten Tunnelkontakten mit Ortsauflösung im Ångström-Bereich zu analysieren.

Die DPG verleiht einmal jährlich den Gaede-Preis auf dem Gebiet der Vakuumwissenschaft und -technik, gestiftet durch Dr. Manfred Dunkel, verwaltet von der Gaede-Stiftung und vergeben von der DPG. Mit diesem Preis sollen Arbeiten aus Grundlagenforschung, Anwendung und Verfahrenstechnik auf den Gebieten Vakuumphysik und -technologie, Dünne Schichten, Oberflächenphysik, Materialien und Verfahren der Festkörperelektronik, und Nanostrukturwissenschaften und -technik ausgezeichnet werden. Der Preis besteht aus einer Urkunde, dem Modell der ersten Molekularluftpumpe von Prof. Wolfgang Gaede und aus einem Preisgeld.

## Schülerinnen- und Schülerpreis 2020

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin (PGzB) hat am 30. Oktober 2019 zum 21. Mal den Schülerinnen- und Schülerpreis für die besten Ergebnisse in den Physikleistungskursen der Vorabiturklassen der Berliner Gymnasien vergeben. In diesem Jahr wurden 16 Schülerinnen und 74 Schüler ausgezeichnet. Sie erhielten eine Urkunde, einen Buchpreis sowie eine einjährige kostenlose Mitgliedschaft in der DPG. Martin Wolf, Vorsitzender der PGzB, führte in dem mit etwa 500 Gästen gut

gefüllten Hörsaal an der TU Berlin durch das Programm. Christian Thomsen, Präsident der TU Berlin und selbst Physiker, ermunterte die Schülerinnen und Schüler, ein Studium in den Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften in Betracht zu ziehen.

In seinem Festvortrag „Boten des Universums: Gravitationswellen und Gammastrahlung“ begeisterte Martin Pohl von der Universität Potsdam und vom DESY Zeuthen die Zuhörer. Gammastrahlung aus dem Weltall wird schon seit vielen Jahrzehnten

detektiert. Mit ihrer Hilfe gelang es nun, die Quelle von Gravitationswellen zu identifizieren.

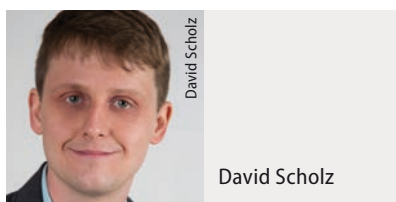
Bei einem Empfang im Anschluss an die Preisverleihung befragten die Preisträgerinnen und Preisträger und auch viele Eltern die anwesenden Kolleginnen und Kollegen nach Studienbedingungen in der Physik und Erfahrungen im Beruf.

**Prof. Dr. Holger Grahn,**  
Physikalische Gesellschaft zu Berlin



## Georg-Simon-Ohm-Preis

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht Herrn B. Eng. David Scholz, Technische Hochschule Deggendorf, den Georg-Simon-Ohm-Preis 2020 für seine herausragende Abschlussarbeit mit dem Titel „Hartree-Fock Simulation von Hämatit-Oberflächen mit a posteriori Berechnung der Korrelationsenergie“ im Bachelor-Studiengang Physikalische Technik. Er leistet damit einen besonderen Beitrag zum Verständnis der Struktur und Energie von stöchiometrischen Hämatit-



David Scholz

Oberflächen. Diese sind wissenschaftlich und technologisch für Korrosion, Katalyse, Spintronik und Biomedizin von großer Bedeutung.“

David Scholz hat seine herausragende Bachelorarbeit in der Arbeitsgruppe von Thomas Stirner an der TH Deggendorf durchgeführt und die erzielten Ergebnisse bereits in drei Fachartikeln veröffentlicht. Das Mineral Hämatit ist aus wissenschaftlicher und technologischer Sicht von erheblicher Bedeutung, insbesondere für Korrosion, Katalyse, Spintronik, Biomedizin, magnetische Nanoteilchen und bei der photoelektrochemischen Spaltung von Wasser. Die Anwendungen reichen von der chemischen und magnetischen (Nano-)Sensorik über spintronische Bauteile, die Optimierung katalytischer Prozesse bis zur Verbesserung von Anodenmaterialien für Lithium-Ionen-Batterien.

David Scholz knüpft mit dem theoretischen Ab-initio-Ansatz zur Simulation und Modellierung von Metalloxiden an aktuelle materialwissenschaftliche Forschungen zu Hämatit-Nanokristallen an. Deren Morphologie, erzeugt im oder nahe am thermodynamischen Gleichgewicht, hängt stark von den relativen Oberflächenenergien ab. Die Ergebnisse sind von großer Relevanz, um Hämatit-Nanokristalle herzustellen und zu charakterisieren.

Darüber hinaus adressiert Scholz interessante Aspekte wie die Stabilität der magnetischen Phasen von Hämatit, das magnetische Moment des Eisenatoms und einen Vergleich der Ergebnisse mit Korund und Chromoxid, die weit über die Aufgabenstellung einer Bachelorarbeit hinausgehen.

Die originären Forschungsergebnisse stellen einen signifikanten wissenschaftlichen Fortschritt dar. Die Simulationsergebnisse des Hartree-Fock-Ansatzes im Vergleich zu vorhandenen experimentellen Daten aus LEED-Untersuchungen, CAICISS-Daten zur Oberflächenstruktur sowie Mößbauer-Spektroskopie-Daten zur elektrischen Ladungsverteilung und magnetischen Dipolmomenten zeigen eine verbesserte Übereinstimmung als Ansätze der Dichtefunktional-Modellierungen; vor allem aufgrund der ausgeprägten Korrelationseffekte durch ungepaarte Elektronen der 3d-Unterschale bei Hämatit.

Mit dem 2002 erstmals vergebenen Georg-Simon-Ohm-Preis zeichnet die DPG einmal jährlich einen Studenten oder eine Studentin einer deutschen Fachhochschule aus. Der Preis besteht aus einer Urkunde und einem Geldbetrag.

## Schülerinnen- und Schülerpreis

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht den Schülerinnen- und Schülerpreis 2020 an Titus Born-

träger (Georg-Cantor-Gymnasium, Halle), Jonathan Gräfe (Gymnasium Dresden-Bühlau), Lukas Hellmann (Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt), Tobias Messer (Martin-Anderesen-Nexö-Gymnasium, Dresden) und Max Schneider („Glückauf“-Gymnasium Dippoldiswalde, Sachsen) in Würdigung der Leistungen, die sie als Mitglieder des deutschen Teams bei der 50. Internationalen Physikolympiade in Tel Aviv, Israel, erreicht haben.

Vom 7. bis 15. Juli 2019 traten insgesamt 363 Schülerinnen und Schüler aus 78 Ländern zur 50. Internationalen Physikolympiade (IPhO) in Tel Aviv, Israel, an. Bei kniffligen Aufgaben konnten sie ihr Können unter Beweis stellen und eine der begehrten olympischen Medaillen erringen. Zentrales Element der IPhO waren wieder einmal zwei fünfstündige Klausuren mit Fragen zur theoretischen bzw. experimentellen Physik. In den theoretischen Aufgaben ging es um den Fall einer Slinky-Feder, die Funktionsweise einer Mikrowelle sowie eine thermoakustische Maschine. Praktisch waren hochpräzise optische Messungen sowie Untersuchungen zur Wärmeleitfähigkeit von Metallen durchzuführen.

Die deutschen Schüler haben in den Klausuren beachtliche Leistungen gezeigt, sodass sich jeder bei der feierlichen Abschlusszeremonie der IPhO über eine Medaille freuen konnte. Je eine Silbermedaille ging an



Das deutsche Schülerteam der 50. IPhO in Tel Aviv: Max Schneider, Jonathan Gräfe, Titus Bornträger, Lukas Hellmann und Tobias Messer (von links nach rechts).

Max Schneider und Jonathan Gräfe, Titus Bornträger, Tobias Messer und Lukas Hellmann erhielten jeweils eine Bronzemedaille. Im inoffiziellen Länderranking nach Punkten erreichte das deutsche Team den 18. Platz. Unter den 42 europäischen Delegationen belegte das deutsche Team sogar den 6. Platz. Die erfolgreichsten Teilnehmer stammten erneut aus Asien.

Die fünf deutschen Teilnehmer haben sich bei der vierstufigen Physik-Olympiade in Deutschland unter knapp 900 Schülerinnen und Schülern durchgesetzt und wurden anschließend intensiv auf die Internationale Physik-Olympiade vorbereitet. Die Betreuung übernahmen Stefan Petersen vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel, das für die Auswahl und das Training des Teams verantwortlich ist, sowie zwei ehemalige Teilnehmer: Bastian Hacker (MPQ, Garching) und Philipp Schmitt (University of Copenhagen).

## Schülerinnen- und Schülerpreis

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht den Schülerinnen- und Schülerpreis 2020 an Saskia Drechsel („Glückauf“-Gymnasium Dippoldiswalde), Fabian Henn und Fabio Briem (beide Robert-Bosch Gymnasium, Langenau) sowie Frederik Gareis und Berin Becic (beide Frankwald-Gymnasium, Kronach) in Würdigung der Leistungen, die sie als Mitglieder des deutschen Teams beim 32. International Young Physicists' Tournament (IYPT) in Warschau, Polen, erreicht haben.

Wieder einmal gewann das Schülererteam aus Singapur das International Young Physicists' Tournament (IYPT), das vom 6. bis 13. Juli 2019 in Warschau, Polen, stattgefunden hat. Doch fast wäre es zu einer kleinen Sensation gekommen, denn das deutsche Team landete im Finale nur 1,2 Punkte hinter dem Dauersieger und hatte in den ersten beiden Wettbewerbsrunden sogar mehr Punkte sammeln können als das Team aus Singapur. Im Finale verwies Singapur dann aber Deutschland, die Schweiz



Das deutsche IYPT-Team holte Gold in Warschau: (von links nach rechts) Jonas Landgraf (Betreuer), Frederik Gareis (Teamkapitän), Fabian Henn, Fabio Briem, Berin Becic, Saskia Drechsel, Michael Steck (Betreuer) und Florian Ostermaier (Betreuer)

und China auf die Plätze 2 bis 4. Wie beim IYPT üblich, konnten alle Finalteilnehmer mit einer Goldmedaille nach Hause fahren. Bei 25 Teilnahmen erzielte das deutsche Team damit zehn Gold-, zehn Silber- und fünf Bronzemedailles.

Die fünf deutschen Teammitglieder hatten sich beim German Young Physicists' Tournament (GYPT) und einem anschließenden dreitägigen Auswahl-Workshop in Ulm qualifiziert. Mit 17 und 18 Jahren sind alle noch sehr jung, Saskia Drechsel und Frederik Gareis, der in diesem Jahr als Teamkapitän auftrat, waren allerdings schon 2018 beim IYPT dabei.

Das Besondere an dem Wettbewerb sind die 17 Aufgaben, die sich zwar in wenigen Worten formulieren lassen, zur Beantwortung aber meist die Bearbeitung eines richtigen Forschungsprojekts erfordern. Dazu gehören das Studium der Fachliteratur, der Aufbau und die Durchführung eines Experiments sowie die theoretische Modellierung. 2019 bestanden die Aufgaben beispielsweise darin, die Schwingung einer Stimmgabel in schwachem Kontakt mit einem Blatt Papier zu untersuchen oder die Veränderung der Schalleigenschaften in einer Flasche, die nach und nach mit einer Flüssigkeit gefüllt wird. Eine andere Aufgabe bestand darin, den thermischen Linseneffekt zu analysieren, der entsteht,

wenn ein Laserstrahl eine dünne Schicht Sojasauce passiert.

Ungewöhnlich ist auch das Reglement des Wettbewerbs: Jeweils drei Teams treten gegeneinander mit unterschiedlichen Rollen an. Das „Reporter-Team“ präsentiert seine Lösung, das „Opponent-Team“ sucht darin nach Schwachstellen, und das „Reviewer-Team“ bewertet beide. Im Rahmen eines „Fights“, der drei Stunden dauert, nimmt jedes Team jede Rolle einmal ein und erhält dafür Punkte von einer Fachjury. Siegreich ist am Ende das Team, das nicht nur eine überzeugende Lösung präsentiert, sondern diese in einem rhetorischen Wettstreit auf Englisch überzeugend verteidigen kann.

---

Mit dem 1995 erstmals verliehenen Schülerpreis würdigt die DPG die Leistungen von erfolgreichen Teilnehmern am Auswahlverfahren der Physik-Olympiade sowie dem International Young Physicists' Tournament. Der Preis besteht aus einer Urkunde, einer einjährigen Mitgliedschaft in der DPG und einem Geldbetrag.