



# PRESSETIPPS

Stand: 17.02.2020 – aktuelles Programm:

<https://www.dpg-verhandlungen.de/year/2020/conference/hannover/parts?lang=de%20verf%C3%BCgbar>

## DPG-Frühjahrstagung Hannover 2020

8. - 13. März 2020 (Sonntag bis Freitag)

**Schwerpunkte:** In Hannover findet die DPG-Frühjahrstagung der Sektion Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen (SAMOP) statt zusammen mit den Fachverbänden Atomphysik, Kurzzeit- und angewandte Laserphysik, Massenspektrometrie, Molekülphysik, Plasmaphysik sowie Quantenoptik und Photonik.

Die DPG-Frühjahrstagungen sind ein zentraler Bestandteil der Aktivitäten der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG). Sie sind wichtige Plattformen für junge Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, auf denen sie ihre Forschungsarbeiten oft zum ersten Mal einem größeren Fachpublikum vorstellen. Darüber hinaus hat der Nachwuchs dort die Möglichkeit, mit erfahrenen Physikerinnen und Physikern aus Wissenschaft oder Industrie ins Gespräch zu kommen, Kontakte zu knüpfen und sich Anregungen für die Berufs- und Karriereplanung einzuholen.

Während der Tagungswoche in Hannover werden etwa 900 Vorträge gehalten, von Plenarvorträgen international anerkannter Spitzenforscherinnen und -forschern bis hin zu Kurzvorträgen, in denen insbesondere Studierende, Promovierende oder Postdocs den Stand ihrer Forschungsarbeiten vorstellen. Überdies werden ca. 70 Poster präsentiert. Darüber hinaus gibt es Ausstellungen von Industriepartnern und einen öffentlichen Abendvortrag.

**Teilnehmerzahl:** ca. 1.500

**Tagungsort:** Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

**Anreise / Plan:** <https://hannover20.dpg-tagungen.de/tagungsort/anreise.html>

**Gesamtprogramm mit Inhaltsangaben (Abstracts):**

<https://www.dpg-verhandlungen.de/year/2020/conference/hannover/parts?lang=de%20verf%C3%BCgbar>

### ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN (Eintritt frei)

#### Abendvortrag

MI 11.3.

Mittwoch, 11. März 2020, 20:00 - 21:00 Uhr

[Messen und wägen: Vom Urkilogramm zur Quantenphysik als das Maß aller Dinge](#)

Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, Audimax (e415)

**Joachim Ullrich**, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

#### [Industrie- und Buchausstellung](#)

Vom 10. bis 12. März 2020 findet zwischen 9:00 - 17:00 Uhr im Lichthof eine Industrie- und Buchausstellung an der Universität Hannover statt. Mehr als 50 nationale und internationale Unternehmen präsentieren dort ihre Produkte. Die Ausstellung ist für alle Interessierten geöffnet.

### PREISGEKRÖNT

DI 10.3.

Di, 18:45–19:35, e415

[Quantum information processing with macroscopic objects](#)

Eugene Polzik – Niels Bohr Institute, University of Copenhagen, Denmark

Preisträger des Herbert-Walther-Preises 2020

Einzelne Atome oder atomähnliche Teilchen waren schon immer im Mainstream der Quanteninformationsverarbeitung und Quantentechnologien. Kollektive Quantenzustände großer Vielteilchen-Quantensysteme besitzen einige einzigartige Eigenschaften und Vorteile. Beispiele für solche Systeme reichen von kollektiven Spins großer atomarer Ensembles bis hin zu Bewegungsfreiheitsgraden mechanischer Oszillatoren. Der Vortrag lässt einige der Experimente mit makroskopischen Quantensystemen, die in den letzten zwei Jahrzehnten durchgeführt wurden, Revue passieren. Dazu gehören die Erzeugung von Verschränkung, Quantenteleportation und Quantenspeicher mit großen atomaren Ensembles. Im Bereich der Quantenabtastung und -messung kann ein atomares Spin-Ensemble im Magnetfeld die Rolle eines negativen Massenbezugssystems spielen, in dem die gleichzeitige Messung von Position und Impuls möglich wird. Anwendungen dieses Prinzips auf die Messung von Magnetfeldern, Beschleunigung und sogar Gravitationswellen werden kurz diskutiert.

# DPG-Tagung HANNOVER 2022

Pressetipps (8. – 13. März / Sonntag bis Freitag)

## PLENAR- UND HAUPTVORTRÄGE

**MO 9.3.**

Mo, 09:00–09:45, e415

[From Quantum Computers to New Physics Searches using trapped atomic ions](#)

Roei Ozeri, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Gefangene Ionen sind eine der führenden Plattformen für die Realisierung eines Quantencomputers und bieten zudem eine extrem hohe spektroskopische Präzision und eignen sich für ultragenau optische Uhren. In diesem Vortrag beschreibt Ozeri, wie mit Methoden, die aus der Welt des Quantencomputers entlehnt sind, die Kohärenzzeit von teilweise hochkorrelierten atomaren Überlagerungen erhöht werden kann, was wiederum zu einer höheren Messgenauigkeit führt. Außerdem zeigt er, wie diese große spektroskopische Präzision für die Suche nach neuen physikalischen Erkenntnissen genutzt werden kann.

Mo, 09:45–10:30, e415

[Superfluid Helium Droplets](#)

Andrey Vilesov, University of Southern California, LA, USA

Freie supraflüssige Heliumtröpfchen stellen eine vielseitige Plattform für verschiedene Experimente in der Physik und Chemie dar. In vielen Anwendungen dienen die Heliumtröpfchen als ultrakalte Matrix für die spektroskopische Untersuchung einzelner Moleküle, Radikale oder ionischer Spezies. In jüngerer Zeit haben sich supraflüssige Tröpfchen als einzigartige Nanolaboratorien für die Untersuchung der Quantenwirbeln in isolierten Systemen herauskristallisiert. Dieser Vortrag gibt einen kurzen historischen Überblick über Experimente mit Heliumtröpfchen, eine Einführung in Quantenwirbel und eine detailliertere Diskussion über die Rotationsbewegung von supraflüssigen Heliumtröpfchen mit einem Durchmesser von einigen hundert Nanometer geben. Die Tröpfchen werden durch ultraschnelle Röntgenbeugung mit einem Freie-Elektronen-Laser untersucht. Die Beugungsmuster ermöglichen einen Zugang zur Morphologie der Tröpfchen und der Wirbel-Anordnungen, die sie beherbergen. Die Rotation von klassischen viskosen und supraflüssigen Tröpfchen wird verglichen.

**DI 10.3.**

Di, 09:00–09:45, e415

[Potential energy surfaces and Berry phases from the exact factorization: A rigorous approach to non-adiabatic dynamics](#)

E.K.U. Gross, Fritz Haber Center for Molecular Dynamics, The Hebrew University of Jerusalem, Israel

Einige der faszinierendsten Phänomene der Physik und Chemie, wie z.B. der Sehvorgang, sowie die Exzitondynamik in photovoltaischen Systemen treten im sogenannten nicht-adiabatischen Regime auf, in dem die gekoppelte Bewegung von Elektronen und Kernen jenseits der Born-Oppenheimer-Näherung wesentlich ist. Um das Problem zu lösen, leitet die Arbeitsgruppe um Gross eine exakte Faktorisierung der vollen Elektron-Kern-Wellenfunktion in einen rein nuklearen Teil und eine Viel-Elektronen-Wellenfunktion ab, die parametrisch von der Kernkonfiguration abhängt und die die Bedeutung einer bedingten Wahrscheinlichkeitsamplitude hat. Die Bewegungsgleichungen für diese beiden Wellenfunktionen führen zu einer eindeutigen Definition der exakten potentiellen Energieflächen sowie der exakten geometrischen Phasen und bieten somit einen idealen Ausgangspunkt für die Untersuchung nicht-adiabatischer Phänomene. Der Vortrag demonstriert die Leistungsfähigkeit dieses neuen Ansatzes.

Di, 09:45–10:30, e415

[From Plasma Electrons to Electrons in Quantum Dots: Nanocrystal Growth in Plasmas](#)

Uwe Kortshagen, University of Minnesota, Mechanical Engineering, USA

Chemisch reaktive nicht-thermische Plasmen sind eine interessante Umgebung für das Wachstum von Nanokristallen. Molekulare Vorläufer werden durch Elektronenstoßreaktionen dissoziiert, und die daraus resultierenden molekularen Fragmente und Radikale, von denen viele geladen sind, keimen zu Clustern und Nanokristallen zusammen. Energetische Oberflächenreaktionen können diese anfänglichen Cluster auf Temperaturen erhitzen, die die Gastemperatur um Hunderte von Kelvin übersteigen. Dies ermöglicht es Plasmen, kristalline Nanopartikel aus stark kovalent oder ionisch gebundenen Materialien zu bilden, von denen viele hohe Temperaturen zur Kristallisation benötigen. In diesem Vortrag wird die Physik der Plasma-Nanokristallwachstumsmechanismen kurz besprochen.

**MI 11.3.**

Mi, 09:00–09:45, e415

[On quantum resource theories](#)

Dagmar Bruss, Institut für Theoretische Physik III, Heinrich-Heine-University Düsseldorf

Auf dem prosperierenden Gebiet der Quantentechnologien zielt man darauf ab, quantenmechanische Eigenschaften als Ressourcen für Aufgaben wie Quantencomputer, Sensorik, Kommunikation oder Simulationen zu nutzen. In den vergangenen Jahren wurden sogenannte Quantenressourcentheorien entwickelt. Sie stellen ein elegantes Werkzeug zur Quantifizierung einer Quantenressource und zur Analyse ihrer Umwandlungseigenschaften dar. Es wird ein Überblick über den Stand der Technik gegeben, und die allgemeine Struktur einer Quantenressourcentheorie wird anhand von Reinheit und Kohärenz veranschaulicht, einschließlich einer Erweiterung auf verallgemeinerte Messungen. Eine direkte Verbindung zwischen den Ressourcen Kohärenz und Reinheit wird aufgezeigt, und es wird eine Hierarchie der grundlegenden Quantenressourcen aufgestellt, die die Suche nach der elementarsten Quantenressource beantwortet.

Mi, 09:45–10:30, e415

[Quantum fluctuation mesoscopic approach to Josephson junctions](#)

Fabio Benatti, Department of Physics, University of Trieste, Italy

Die Quanteneigenschaften von Josephson-Schaltungen werden in der Regel durch Modellierung als nichtlineare Quantenoszillatoren untersucht. Es wird diskutiert, wie solche phänomenologischen Ansätze mit Hilfe der Theorie der Quantenfluktuationen, die auf die so genannte stark koppelnde Quasi-Spin-Version des BCS Hamiltonian angewendet wird, erklärt werden können. Innerhalb dieser Formulierung bieten geeignete Quantenfluktuationen, nämlich Summen mikroskopischer Quantenfreiheitsgrade, die anders als die klassischen Mittelfeldgrenzen skalieren, mesoskopische

# DPG-Tagung HANNOVER 2022

Pressetipps (8. – 13. März / Sonntag bis Freitag)

Freiheitsgrade. Letztere sind gleichzeitig makroskopisch und verhalten sich quantenmechanisch; zudem entwickeln sie sich zeitlich nach einem Hamiltonian, der einen Josephson-Strom unterstützen kann.

## DO 12.3.

Do, 09:00–09:45, e415

### [Structured light - structured atoms](#)

Sonja Franke-Arnold, Physics and Astronomy, University of Glasgow, UK

Komplexes Vektorlicht erfährt in letzter Zeit eine erhöhte Aufmerksamkeit, sowohl aus fundamentaler als auch aus angewandter Sicht. Es teilt formal die Eigenschaften der Quantenverschränkung, es kann unterhalb der konventionellen Beugungsgrenze fokussiert werden, und es erlaubt uns, den gesamten für Licht-Materie-Wechselwirkungen verfügbaren Modenraum zu erforschen und zu nutzen. Dieser Vortrag stellt eine einfache und effiziente Methode zur Erzeugung beliebiger Vektorfelder vor, die Gleichzeitigkeit als ein nützliches Werkzeug zur Analyse ihrer "Vektorität" und demonstriert ihre Wechselwirkung mit kalten atomaren Gasen.

Do, 09:45–10:30, e415

### [Imaging proteins with X-ray free-electron lasers](#)

Henry Chapman, CFEL DESY und Center for Ultrafast Imaging der Universität Hamburg

Freie-Elektronen-Laser erzeugen Röntgenpulse mit einer milliardenfachen Helligkeit im Vergleich zu den Strahlen einer modernen Synchrotronstrahlungsquelle. Ein einziger fokussierter Röntgen-FEL-Puls zerstört einen kleinen Proteinkristall, der in den Strahl eingebracht wurde, aber nicht bevor dieser Puls die Probe durchlaufen und ein Beugungsmuster erzeugt hat. Dieses Prinzip der Beugung vor der Zerstörung hat die Methodik der seriellen Femtosekunden-Kristallographie zur Bestimmung makromolekularer Strukturen aus winzigen Kristallen ohne die Notwendigkeit einer kryogenen Kühlung hervorgebracht. Dadurch ist es möglich, hochauflösende Beugungsstudien an dynamischen Proteinsystemen mit Zeitaufösungen von unter einer Pikosekunde bis zu Millisekunden durchzuführen. Auch jetzt, ein Jahrzehnt nach dem ersten Experiment am LCLS sind die Grenzen dieser Technik noch nicht vollständig ausgelotet. Der Referent erörtert einige der Potentiale.

## FR 13.3.

Fr, 09:00–09:45, e415

### [Physics beyond the Standard Model from hydrogen molecules](#)

Wim Ubachs, Department of Physics and Astronomy, Vrije Universiteit Amsterdam

Das Wasserstoffmolekül ist die kleinste neutrale chemische Einheit und ein Bezugssystem der Molekülspektroskopie. Der Vergleich zwischen hochpräzisen Messungen von Übergangsfrequenzen und Energienniveaus mit Quantenberechnungen unter Einbeziehung aller bekannten Phänomene (Relativistik, Vakuumpolarisation und Eigenenergie) bietet ein Werkzeug zur Suche nach unbekanntem physikalischen Phänomenen: Gibt es zusätzliche Kräfte oder Dimensionen jenseits des Standardmodells der Physik und der Gravitation? Die Wellenlängen der Übergänge im Wasserstoff aus den Laboren können mit den Linien aus dem frühen Universum verglichen werden, um zu überprüfen, ob sich die fundamentalen Konstanten der Natur über die kosmologische Zeit verändert haben. Es werden Details der Präzisionslaborversuche zu molekularem Wasserstoff, seinen stabilen und radioaktiven Isotopenspezies sowie dem HD<sup>+</sup>-Molekül-Ion vorgestellt.

Fr, 09:45–10:30, e415

### [Revisiting Light-Matter Interaction at the Microscopic Scale](#)

Arno Rauschenbeutel, Institut für Physik, Humboldt Universität zu Berlin

Die Wechselwirkung eines monomodalen Lichtfeldes mit einem einzelnen Atom oder einem Ensemble von Atomen wird durch einen einfachen Hamilton-Operator beschrieben. Dennoch führen die Vektor-Eigenschaften des Lichts in Verbindung mit der Mehr-Ebenen-Struktur realer Atome und deren kollektive Reaktion zu einer reichhaltigen und überraschenden Physik. Rauschenbeutel beschreibt drei Effekte, die kürzlich beobachtet wurden und die über die Standardbeschreibung der Licht-Materie-Kopplung hinausgehen. Erstens kann Licht, das eng begrenzt ist, lokal einen transversalen Spin-Drehimpuls tragen, der zu einer ausbreitungsrichtungsabhängigen Emission und Absorption von Licht führt. Zweitens weicht bei der Abbildung eines elliptisch polarisierten Emitters mit einem perfekt fokussierten, aberrationsfreien Abbildungssystem seine scheinbare Position von der tatsächlichen Position ab. Drittens kann ein Ensemble von Atomen die Photonstatistik des durch das Ensemble übertragenen Lichts verändern. Dort führt eine kollektiv erhöhte Nichtlinearität je nach Anzahl der gekoppelten Atome zu einer ausgeprägten Bündelung oder „Antibunching“.

Presse-Infos Tagungssaison:

<https://www.dpg-physik.de/presse/presseinformationen/presseinformationen-zu-den-dpg-tagungen-2020>

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V. (DPG), deren Tradition bis in das Jahr 1845 zurückreicht, ist die älteste nationale und mit über 55.000 Mitgliedern auch größte physikalische Fachgesellschaft der Welt. Als gemeinnütziger Verein verfolgt sie keine wirtschaftlichen Interessen. Die DPG fördert mit Tagungen, Veranstaltungen und Publikationen den Austausch zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit und möchte allen Neugierigen ein Fenster zur Physik öffnen. Besondere Schwerpunkte sind die Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses, des Physikunterrichts sowie der Chancengleichheit. Sitz der DPG ist Bad Honnef am Rhein. Hauptstadtrepräsentanz ist das Magnus-Haus Berlin. Website: <http://www.dpg-physik.de>