

2D Materials for Photonic Quantum Technologies

716. WE-Heraeus-Seminar

Die Welt der zweidimensionalen Materialien und deren optischen Eigenschaften ist ein sich rasch entwickelndes Forschungsfeld der Quantenoptik. Besonders interessant sind diese Materialien für mögliche Anwendungen in der Quantentechnologie. Um die Forscherinnen und Forscher auf diesem recht neuen Gebiet zu vernetzen und den wissenschaftlichen Austausch zu ermöglichen, hätte dieses Seminar bereits im Frühjahr 2020 im Physikzentrum stattfinden sollen. Da angesichts der anhaltenden Pandemie auch am Ausweichtermin 27. und 28. Mai keine Präsenzveranstaltung möglich war, fand das Seminar online mit der Plattform MeetAnyway statt. Dies tat jedoch dem Interesse der Teilnehmer und den angeregten Diskussionen keinen Abbruch: Insgesamt 19 eingeladene Vortragende aus Australien, Nordamerika, Asien und Europa präsentierten die neuesten Erkenntnisse über die optischen und elektronischen Eigenschaften von 2D-Materialien, über neuartige periodische Strukturen, die auf dem Moiré-Effekt basieren, sowie über die Anwendbarkeit dieser Materialien für photonische Quantentechnologien. Insbesondere die unterschiedlichen theoretischen und experimentellen Arbeiten zu neuartigen Quantenlichtquellen führten zu lebhaften Diskussionen. Die bis zu 70 aktiven Teilnehmenden unterschiedlichster Erfahrungsstufen, von Bachelorstudierenden bis zu Professorinnen, folgten den Vortragenden online und nutzten die kurzen Pausen zu intensiven Diskussionen, um neue Ideen zu entwickeln und neue Kooperationen zu schmieden. Der rege Austausch wurde in der am Abend veranstalteten Postersitzung bis weit über die geplante Zeit hinaus vertieft.

Ein weiteres Highlight des Seminars war der Vortrag über die aktuelle Geschlechterungleichheit in MINT-Forschungsfeldern, mit speziellem Fokus auf Quantentechnologien. Dabei zeigte sich eindrücklich, welche Auswirkungen eine solche Ungleichheit auf die Kreativität und Innovationsfähigkeit hat. Insbesondere die Wichtigkeit von Rollenbildern wurde deutlich, und wir freuen uns, mit sieben eingeladenen Sprecherinnen unseren Teil beigetragen zu haben, um die aktuelle Situation zu verbessern.

Zusammenfassend waren die Teilnehmenden des Seminars mit dessen Verlauf trotz aller pandemiebedingten Einschränkungen hochzufrieden. Dies ist zu einem sehr großen Teil der professionellen und effizienten Organisation durch die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung zu verdanken, bei der wir uns bedanken.

Prof. Dr. Klaus Jöns, U Paderborn
Prof. Dr. Andreas W. Schell, U Hannover
und **Dr. Vincenzo D'Ambrosio**, U Neapel

Light Dark Matter Searches

721. WE-Heraeus-Seminar

Eines der größten physikalischen Rätsel unserer Zeit ist das der Dunklen Materie. Viele Beobachtungen sprechen dafür, dass das Universum mit noch unbekanntem Elementarteilchen ausgefüllt ist, die etwa fünfmal so viel Masse aufbringen wie die gewöhnliche Materie. Die langjährige Suche nach Teilchen mit Massen deutlich oberhalb der Protonenmasse blieb bislang erfolglos. Daher wird vermehrt nach leichteren Teilchen Ausschau gehalten, die Teil eines Dunklen Sektors der Teilchenphysik sein könnten. Ebenso wie es im Standardmodell der Teilchenphysik Materie- und Vermittlerteilchen verschiedener Kräfte gibt, wechselwirken im Dunklen Sektor bisher unentdeckte Teilchen mit neuen Kräften untereinander.

Im Seminar wurden verschiedene Ideen und Methoden der experimentellen Überprüfung ausgetauscht, auch weil mögliche Teilchen eines Dunklen Sektors an vielen Beschleunigern energetisch zugänglich sind. Dazu zählen z. B. Messungen an den Beschleunigeranlagen MAMI in Mainz, DAΦNE in Frascati/Italien, Thomas Jefferson Lab in Virginia/USA, J-PARC in Tokai/Japan, Suchen an den Elektron-Positron-Experimenten Belle-II am KEK/Japan, BaBar am SLAC/USA, BESIII in Peking/China und mehrere laufende und zukünftige Projekte am CERN. Manche Vorschläge werden erst noch umgesetzt, darunter am zukünftigen Beschleuniger MESA in Mainz. Ergänzt werden diese beschleuniger-basierten Ansätze durch neue technologische Entwicklungen, um die vorhergesagte Wolke aus Teilchen der Dunklen Materie in unserer Milchstraße durch ihre Stöße mit empfindlichen Detektoren in Untergrundlaboren wie unter dem Gran Sasso nachzuweisen.

Ein Schwerpunkt des Seminars widmete sich Dunklen Photonen, den hypothetischen Ebenbildern der Quanten der elektromagnetischen Wechselwirkung. Diese Dunkle Strahlung ist allerdings nur ein mögliches Portal, durch welches Teilchen des Dunklen Sektors wirken könnten. Während die meisten Experimente Ausschlussgrenzen liefern, wurden Hinweise auf ein X17 genanntes Teilchen kontrovers diskutiert.

Wegen des Online-Formats und der weit auseinander liegenden Zeitzonen der Vortragenden fand das Seminar in einer Kernzeit am Nachmittag statt. Die zahlreichen Poster wurden von den jungen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen mit hoher Qualität erstellt und motiviert auf der Plattform MeetAnyway präsentiert.

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die organisatorische und finanzielle Unterstützung des Seminars.

Prof. Dr. Patrick Achenbach,
Priv.-Doz. Dr. Luca Doria, U Mainz
und **Prof. Dr. Marco Battaglieri**, National
Institute for Nuclear Physics Genua, Italien

efficient.

Cost-efficient, gas laser replacement for lithography and holography.



TopWave 405

Simple replacement of

Kr+ laser

- Low cost of operation
- 1 Watt @ 405 nm
- Excellent beam quality, typical $M^2 = 1.15$
- Coherence length > 100 m

Contact our experts for discussing the integration in your setup

