

hervorragende Präsentation einer Arbeit über variationelle Quantenalgorithmen für Vielteilchenprobleme in der Chemie die Jury. Der Beweis der Unmöglichkeit zweier fundamentaler Funktionen in einer Quantenschaltung, der auf Argumenten aus der Topologie basiert, wurde als besonders überraschendes Ergebnis ausgezeichnet.

Ein abwechslungsreiches und inspirierendes Rahmenprogramm rundete die Sommerschule ab. Im Rahmen eines „langsamen Speeddatings“ tauschten sich die Teilnehmerinnen mit führenden Frauen aus Wissenschaft und Industrie angeregt aus. Diversität im MINT-Bereich ist wichtig für eine diskriminierungssensible und inklusive Forschungsumgebung. Die internationalen Teilnehmenden der Sommerschule schätzten sehr den offenen und interdisziplinären Austausch. Viele konnten hier zum ersten Mal Expert:innen ihrer Forschung persönlich kennenlernen und viele Fragen klären.

In der Paneldiskussion von Industriepartnern wurden Chancen, Herausforderungen, aber auch die Unterschiede zwischen Industrie- und akademischer Forschung heiß diskutiert. Eine Wanderung zum Drachenfelsen und ein Laborbesuch durften im Programm natürlich nicht fehlen. Für die großartige Betreuung bedanken wir uns herzlich beim gesamten Team des Physikzentrums. Unser Dank gilt auch den Organisatoren der Schule, Andris Ambainis (Riga), David Gross (Köln) und Michael Walter (Bochum), sowie der WE-Heraeus-Stiftung und den Exzellenzclustern ML4Q und CASA für die finanzielle und organisatorische Unterstützung.

Anne Matthies und Julius Zeiss, U Köln

Physics of 2D Materials and Heterostructures

Bad Honnef Physics School

Bei gutem Wetter kamen vom 24. bis 29. Juli Studierende, Doktoranden und weitere Physikinteressierte in Bad Honnef zusammen, um etwas über zweidimensionale Materialien zu lernen. Das Feld der ultradünnen Schichten hat sich seit den ersten Arbeiten zu Graphen 2004 stetig weiterentwickelt. Die Unmengen an neuen Erkenntnissen der überaus aktiven Community sorgen dafür, dass man schnell den Überblick verlieren kann. So war es eine wunderbare Idee, eine Fortbildung zu dem Thema auszurichten.

Zunächst wurden die verschiedenen zweidimensionalen Materialien vorgestellt sowie die Herstellung von Feldeffekttransistoren. Dies lieferte einen guten Einblick in Vorgehensweisen und Problematiken. Ein Vortrag über Graphenoxid-Tinte zeigte die aktuelle Forschung. Weiter ging es mit Herstellungsmethoden von 2D-Materialien, etwa die chemische Gasphasenabscheidung. Nahtlos folgte das Thema selbstorganisiertes Wachstum von Monolagen mit der Frage,

wie man dies ausnutzen und mit externen Stimuli beeinflussen kann. Kirill Bolotin (FU Berlin) sprach über den Einfluss der (opto-)elektronischen Eigenschaften von Zugverspannung und Stauchung von dünn-schichtigen Materialien.

Großen Raum nahm die Raman- und Photolumineszenz-Spektroskopie als Charakterisierungsmethode ein. Agnieszka Kuc (HZDR), Ursula Wurstbauer (U Münster) und Janina Maultzsch (U Erlangen-Nürnberg) stimmten den Seminartag aufeinander ab, sodass alle Anwesenden die inelastische Streuung von Licht in Einzellschichten sowie Heterostrukturen nachvollziehen konnten. Eine Exkursion zur Löwenburg im Siebengebirge durfte auch nicht fehlen.

Für viel Energie im Hörsaal sorgte Alexey Chernikov (TU Dresden), als er über Exzitonen und den Einfluss von Störstellen in der dielektrischen Umgebung sprach. Danach ging es um die Einflüsse der Dotierung von 2D-Materialien. Am Abend gab es lebhafte Diskussionen über optische Rasternahfeldmikroskopie als Methode, um Oberflächenplasmon-Polaritonen in 2D-Materialien zu erzeugen.

Der letzte Tag handelte von der Theorie hinter magnetischen Eigenschaften in Einzellschichten und von chemisch/katalytischen Eigenschaften. Auch diskutierten wir über die biologischen Aspekte und den Einfluss winziger Nanopartikel auf lebende Organismen. Vincent Bouchiat, CEO von Grapheal, brachte in seinem Vortrag die Forschung ins reale Leben. Das Startup zielt auf die Anwendungen von Graphen im Gesundheitswesen und konnte bereits mit Coronaschnelltests auf Graphen-FET-Basis werben.

Dank der aktiven Mitarbeit aller Anwesenden war die Schule ein voller Erfolg. Ein herzliches Dankeschön geht vor allem an die Organisator:innen Marika Schleberger und Martin Mittendorf!

Jennifer Schmeink, U Duisburg-Essen

Chaos Theory

Bad Honnef Physics School

Diese Schule brachte vielen Physikinteressierten die Konzepte des Chaos näher. Neben den gewonnenen Erkenntnissen war auch die Vernetzung von Professor:innen und Studierenden aus aller Welt im Rahmen dieser Veranstaltung ein großer Erfolg. Das Teilnehmerspektrum reichte vom Bachelorstudierenden über Studierende aus anderen Bereichen bis zum Ruheständler ohne physikalischen Hintergrund. Die Redner:innen kamen aus sieben Ländern und drei Kontinenten.

Die Woche begann mit zwei Vorträgen von Pedro Ribeiro (U Lissabon), in denen er die wichtigsten Begriffe als Grundlage für die restlichen Vorträge erklärte. Sarika Jalan (Indian Institute of Technology) präsentierte unerwartete Desynchronisationen von

Kuramoto-Oszillatoren mit Interaktionen höherer Ordnungen. Es wurden zudem viele reale Anwendungsbereiche der Chaostheorie vorgestellt. Claudia Lainscsek (U California, San Diego) erläuterte eine Methode, um Schizophrenie und epileptische Anfälle vorherzusagen. Zur Präsentation von Pedro Lind (Oslo Metropolitan University) gab es eine Anleitung mit Aufgaben zum Inhalt, sodass man einige Ergebnisse nochmal selbst nachvollziehen konnte. Viele Vorträge waren so aufbereitet, dass auch Nicht-Physiker:innen gut folgen konnten.

In einer Postersession zeigten Promovierende ihre Forschungsarbeiten. Die spannenden Diskussionen zwischen den Vorträgen oder bei den Mahlzeiten führten schnell zu einer starken Vernetzung und einer familiären Atmosphäre zwischen allen Beteiligten. Auch die Wanderung war eine großartige Gelegenheit, um neue Kontakte zu knüpfen und sich über akademische Erfahrungen und darüber hinaus auszutauschen.

Pedro Lind,

Oslo Metropolitan University, Norwegen

Transdisciplinary research for nuclear waste disposal: Science meets Society

TRANSENS Sommerschule

Warum nicht die radioaktiven Abfälle in die Sonne schießen? Wer würde ein Endlager in der Nähe des eigenen Wohnorts akzeptieren? Mit Fragen wie diesen beschäftigten sich 53 Teilnehmer und Dozentinnen aus 18 Ländern vom 19. bis 28. August im Physikzentrum Bad Honnef. Das Publikum reichte von Studierenden hin zu erfahrenen Wissenschaftler:innen aus Physik, Chemie, Geologie, Sozialwissenschaften u.v.m. Aber auch interessierte Bürger:innen waren anwesend.

Die Organisatoren Wolfgang Schulz und Clemens Walther (U Hannover) sowie Klaus Röhlig (TU Clausthal) führten zunächst in die Grundlagen von Radioaktivität, Strahlenschutz, Reaktortechnik sowie Entsorgung nuklearer Abfälle ein, als Rüstzeug für den Hauptteil der Schule zum transdisziplinären Lösungsansatz in der Entsorgungsdebatte.

Doch was ist eigentlich transdisziplinäre Forschung? Christian Pohl und Pius Krüttli (ETH Zürich) klärten das: Bei der multidisziplinären Forschung wird ein Problem von mehreren Disziplinen parallel bearbeitet. Interdisziplinarität beinhaltet eine starke Zusammenarbeit der Partner. Die transdisziplinäre Forschung bezieht zusätzlich nichtwissenschaftliche Gruppen, etwa Bürger:innen, aktiv in die Forschung mit ein.

Dies stellt besondere Herausforderungen an die gemeinsame Kommunikation. Die meisten Menschen hören nicht zu, um zu verstehen, sondern um zu antworten. Sie

wollen jetzt widersprechen? Dann lesen Sie das hier: „Niemand braucht Strahlenschutz!“, begann der Psychologe Oliver Sträter (U Kassel) und schaute Clemens Walther an. Dieser antwortete energisch: „Wozu ist Psychologie im Zusammenhang mit ‚Atommüll‘ gut?“ Nur ein Spiel, um Fallstricke der Kommunikation aufzuzeigen. In Unternehmen aller Art führen Kommunikationsdefizite zu Misstrauen und gelten als eine der Hauptursachen für Unfälle; etwa bei den Abstürzen der Boeing 737MAX.

Noch schwerer: Wie gelingt Kommunikation über viele 1000 Jahre (Atomsemiotik)? In Indien symbolisiert das Hakenkreuz seit langer Zeit Wohlstand, in Deutschland hingegen die NS-Zeit. Wer weiß, welche Bedeutung unser Symbol für Radioaktivität, das Flügelrad, in 1000 Jahren haben wird?

Und wie weiter? In Schweden bewarben sich zwei Gemeinden freiwillig um das Endlager. Der Bürgermeister der „abgelehnten“ Gemeinde hatte Tränen in den Augen, als er von der Entscheidung erfuhr. Der „Sieger“ betonte als einer von vielen beitragenden Vertretern der Zivilgesellschaft die Rolle des Vertrauens in alle beteiligten Institutionen. In beiden Gemeinden werden seit langem kerntechnische Einrichtungen sicher betrieben. Das trägt wesentlich zum Vertrauen bei. Ohne Zustimmung der Betroffenen geht es eben nicht. Auch nicht in Deutschland!

Clemens Walther,
U Hannover

Quantenphysik an der Schule

Workshop der Heisenberg-Gesellschaft

Die Heisenberg-Gesellschaft konnte ihren 8. Workshop zur Quantenphysik an der Schule vom 15. bis 17. Juli in Schloss Lautrach wie geplant als Präsenzveranstaltung durchführen. Über 50 Personen aus verschiedenen Bundesländern kamen zusammen, konzentrierten sich auf fachliche und didaktische Fragen und tauschten ihre Erfahrungen aus. Erneut hat sich gezeigt, dass neben den Vorträgen und Diskussionen die persönlichen Begegnungen im Rahmen dieses bewährten Wochenendformats sehr wertvoll sind.

Nach einer profunden Einführung quantentheoretischer Grundbegriffe durch Thomas Udem (Garching) am Freitagabend war der Samstag zunächst den Unmöglichkeitsbeweisen für die Zuschreibung klassisch-realistischer Eigenschaften in verschränkten Zuständen gewidmet – zweifach erläutert von Thomas Filk (Freiburg) aus physikalischer und Radin Dardashti (Wuppertal) aus philosophischer Sicht. Sodann sprach Gernot Münster (Münster) über Zufallskonzepte und Wahrscheinlichkeit in der Physik. Zwei eher unkonventionelle Themen prägten den Nachmittag: Susanne Dührkoop (Dillingen) schilderte den möglichen Einsatz von Escape Rooms im Hin-

blick auf Quantenphysik. Ralph Puchta (Erlangen) stellte die Anwendung von Rechenprogrammen zur Quantenchemie im Unterricht vor.

Einen besonderen Schwerpunkt bildete die Präsentation von vier Thorlabs-Experimenten durch Andreas Kellerer (Memmingen) und Harald Weinfurter (München), welche die Heisenberg-Gesellschaft zum Verleihen an Schulen angeschafft hat: Quantenradierer, Spektrometer, „Knallertest“ und Quantenkryptographie. Solche Aufbauten veranschaulichen grundlegende Konzepte der Quantenphysik schulgerecht. Aufgeteilt in zwei Gruppen konnten sich die Teilnehmenden mit den verschiedenen Experimenten vertraut machen. Erste Interessierte haben sich bereits gemeldet, einem Schuleinsatz ab Herbst steht nichts im Weg.

Am Sonntag ließen sich die Zuhörerinnen und Zuhörer von Gerhard Rempe (Garching) zum Thema Quantencomputer, von Horst Schmidt-Böcking (Frankfurt a. M.) zu den Hintergründen des Stern-Gerlach-Experiments und von Jochem Marotzke (Hamburg) zur Klimamodellierung aufklären. Sowohl die lebendigen Diskussionen als auch die überaus positiven Rückmeldungen der Teilnehmenden verstehen die Veranstalter als Verpflichtung, die Reihe dieser jährlichen Workshops auch künftig fortzusetzen. Unser Dank gebührt einmal mehr der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die finanzielle Unterstützung.

Dipl.-Phys. Helmut Fink,
U Erlangen-Nürnberg

Sämtliche Präsentationen sind unter www.heisenberg-gesellschaft.de/unterlagen-workshop-2022.html zu finden.



Hier geht's direkt
zum Dossier
Physik im Alltag:



... oder über
www.physik-journal.de

Bilder:
Adobe Stock