

qualitative Einführung in die Quantenphysik in der 10. Jahrgangsstufe, während Andreas Kellerer (Memmingen) ein Projekt in der Begabtenförderung vorstellte. Dass wirkungsvolle Unterstützung bei der Gestaltung des Schulunterrichts existiert, demonstrierte Volker Geis von der experimenta Heilbronn mit einem Querschnitt durch das vielfältige Angebot an Experimenten und Kursen. Mit Blick auf übergreifende Fragen der Verbesserung des Physikunterrichts präsentierte Ingolf Hertel (Berlin) die DPG-Studie „Physik in der Schule“. Zur Geschichte und Interpretationsdebatte der Quantenmechanik und schulrelevanten Implikationen beleuchtete Oliver Passon (Wuppertal) den historische Kontext, in dem die Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation entdeckt wurde, sowie neuere Entwicklungen hinsichtlich ihrer Deutung. Tobias Jung (München) widmete sich der Beziehung antiker Naturphilosophien zur modernen Physik und der Darstellung bei Heisenberg. Manfred Stöckler (Bremen) rekapitulierte den Disput Quantentheorie und Realismus und setzte sich kritisch mit neuen epistemischen Deutungen der Quantenmechanik auseinander, während Klaus Mainzer (München) Bewertungskriterien der verschiedenen Interpretationen der Quantenmechanik unter dem Blickwinkel der Quanteninformation diskutierte. Erweitert wurde der wissenschaftliche Horizont durch fesselnde Darstellungen des Fortschritts in der Präzision von Atomuhren (Ekkehard Peik, Braunschweig) und der Entdeckung von Neutrino-Oszillationen (Christian Spiering, Zeuthen).³⁾

Die exzellenten Referate und die Diskussionsbeiträge der Lehrerinnen und Lehrer aus der Praxis machten den Workshop zu einer sehr lebendigen und fruchtbaren Veranstaltung. Spezieller Dank gebührt der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, die durch ihre großzügige finanzielle Unterstützung erheblich zum Erfolg des Workshops beigetragen hat.

Reinhold Rückl

From Photosynthesis to Photovoltaics: Theoretical Approaches for Modelling Supramolecular Complexes and Molecular Crystals

621. WE-Heraeus-Seminar

Das Vorbild für die artifizielle organische Photovoltaik ist die biologische Photosynthese, die hohe Effizienz mit niedrigem Materialaufwand zu kombinieren vermag. Der Vielzahl experimenteller Daten bezüglich biologischer und artifizieller Photosysteme stehen im Verhältnis nur wenige theoretische Beschreibungen der auftretenden Prozesse gegenüber. Dies liegt an der Schwierigkeit, die Schrö-

dingler-Gleichung für große Systeme zu lösen. Um dies zu bewerkstelligen, existieren verschiedene Näherungen. Um den aktuellen Forschungsstand in der Methodenentwicklung zu erfahren, fanden sich vom 26. bis 29. Juli in Bad Honnef 47 Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein.

Zur Erdung der theoretischen Vorträge wurde jeder Programmblock von einer Sprecherin bzw. Sprechern aus der experimentellen Physik angeführt. Tobias Brixner (U Würzburg), Greg Scholes (Princeton U) und Elizabeth von Hauff (VU Amsterdam) gelang es, die Anforderungen an theoretische Untersuchungen deutlich zu machen. Dank der ausgereiften Kurzzeitlaser-Spektroskopie ist inzwischen ein sehr genauer Vergleich zwischen Theorie und Experiment möglich.

Von der theoretischen Seite wurde ein volles Spektrum von Ab-initio-Methoden bis zur Dynamik von offenen Quantensystemen abgedeckt. Ein beliebter Ansatz ist es, das molekulare System auf die relevanten elektronischen Zustände zu reduzieren. Der Hamilton-Operator wird so zu einer (zeitabhängigen) Hamilton-Matrix und die Schrödinger-Gleichung auf eine numerisch zu lösende Matrixgleichung reduziert. Dabei ist die akkurate Parametrisierung der Hamilton-Matrix entscheidend, was eine enge Zusammenarbeit zwischen theoretischer Physik und Quantenchemie erfordert. Von hoher Bedeutung für die Beschreibung von Energietransfer in natürlichen Photosystemen ist die Modellierung der Kopplung von elektronischen Freiheitsgraden an die Schwingungsmoden der Kerne.

Welche quantendynamische Methodik sich in den nächsten Jahren zur Vorhersage von photoaktiven Prozessen am besten eignen wird, bleibt eine spannende Frage. Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern gilt unser Dank für die rege Teilnahme im Rahmen des Posterflashes, der Postersitzung und in den Diskussionen der Vorträge. Bei der WE-Heraeus-Stiftung bedanken wir uns für die reibungslose Durchführung und die großzügige finanzielle Unterstützung.

Tobias Kramer und Jörg Megow

Neuronal Mechanics

622. WE-Heraeus-Seminar

Im Rahmen dieses Seminars fanden sich rund 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus fünf Nationen und verschiedenen Fachbereichen zusammen, um sich über neueste methodische und konzeptionelle interdisziplinäre Ansätze zur Erforschung mechanischer Wechselwirkungen zwischen Nervengewebszellen und ihrer Umgebung auszutauschen.

Sowohl während der Entwicklung des Nervensystems als auch während neurodegenerativer und -regenerativer Prozesse

migrieren Zellen über weite Distanzen durch verschiedene Nervengewebe, und Neurone entsenden lange Zellfortsätze, (Axone) zu weit entfernten Regionen. Um sich durch ihre dreidimensionale Umgebung bewegen zu können, müssen die Zellen Kräfte ausüben und mechanisch mit dem sie umgebenden Gewebe interagieren. Trotz immenser Fortschritte im Verständnis der Rolle biochemischer Signale bei der Regulation neuronalen Wachstums wissen wir immer noch relativ wenig über die mechanische Kontrolle von physiologischen und pathologischen Vorgängen im Nervensystem.

Um sich allen relevanten Aspekten zu widmen, war das Seminar in fünf Abschnitte untergliedert, in denen auf verschiedenen Längenskalen aktive und passive mechanische Eigenschaften diverser Zell- und Gewebestrukturen, Mechanismen der Signalübertragung sowie die Rolle mechanischer Signale in Nervensystemerkrankungen beleuchtet wurden. Der Fokus lag auf neuen experimentellen und theoretischen Ansätzen, die biologische und physikalische Methoden vereinen. Sprecher aus der Physik, Biologie und Medizin stellten quantitative, biophysikalische und zellbiologische Studien in verschiedenen Systemen vor, welche wiederum die Grundlage für physikalische Modelle bildeten. Den Vorträgen schlossen sich lange und angeregte Diskussionen an.

Erwähnenswert ist die sehr hohe Qualität der präsentierten Poster. Posterspreise gingen an Stephanie Möllmert (TU Dresden), Eva Pillai (U Cambridge) und Gonzalo Rosso (U Münster). Die Nachwuchsteilnehmer nutzten nicht nur die Postersessions, sondern auch Kaffeepausen, Mittagessen und die Abende intensiv, um ihre Forschung mit Experten auf verschiedenen Gebieten zu diskutieren und Netzwerke auf- und auszubauen. Das Seminar profitierte sehr von zahlreichen Diskussionen in kleinen Gruppen, begünstigt durch die exzellente Atmosphäre im Physikzentrum Bad Honnef.

Die wissenschaftlichen Organisatoren danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige finanzielle Unterstützung und die ausgezeichnete organisatorische Begleitung des Seminars sowie den Mitarbeitern des Physikzentrums für ihren unermüdlichen Einsatz.

Kristian Franze, Kyle Miller
und Daniel Suter

Frontiers of Quantum Matter

Bad Honnef Physics School

Vom 11. bis 16. September fand im Physikzentrum Bad Honnef eine Sommerschule zum Thema „Frontiers of Quantum Matter“ statt – finanziell unterstützt von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung.

Prof. Dr. Reinhold Rückl, Universität Würzburg

Dr. Tobias Kramer, Zuse-Institut Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin;
Dr. Jörg Megow, Institut für Chemie, Universität Potsdam

Dr. Kristian Franze, University of Cambridge; Prof. Kyle Miller, Michigan State University;
Prof. Daniel Suter, Purdue University

³⁾ Die Vortragsfolien sind unter www.heisenberg-gesellschaft.de/unterlagen-workshop-2016.html einsehbar.