

## Festkörperphysik

DPG-Lehrerfortbildung

Vom 18. bis 22. Oktober luden Axel Lorke und Oliver Bodensiek zur DPG-Lehrerfortbildung Festkörperphysik im Physikzentrum Bad Honnef. Festkörperphysik ist sehr alt – bereits in der Eisenzeit beschäftigten sich die Menschen damit – und gleichzeitig sehr jung – erst die Quantenmechanik beschreibt Vorgänge im Festkörper passend. Gleich am ersten Abend probierten die Teilnehmer bis nach 22 Uhr die liebevoll zusammengestellten, vielfältigen Experimente aus. Am nächsten Morgen referierte mit Rudolf Gross ein Autor eines Standardwerks zur Festkörperphysik über die Physik der kondensierten Materie. Sehr anschaulich stellte Rolf Möller die Mikroskoparten der Festkörperphysik inklusive einer Live-Demonstration dar. Axel Lorkes Vortrag nahm den Zuhörern die Angst vor „Bandstruktur-Spaghetti“. Die geführte Wanderung zum Drachenfels beendeten nicht alle wegen eines Schauers, aber der Vortrag über die Grundlagen von Halbleitern war wieder gut besucht. Regine Mallwitz schilderte Anwendungen aus der Leistungselektronik aus Sicht der Elektrotechnik. Dass Festkörperphysik fast überall gebraucht wird, zeigte Ronny Nawrods Vortrag zur Gravitationswellenforschung. Nach Andreas Wiecks Vortrag blieb leider nicht genug Zeit zum eigenständigen Löten. Die Vorträge von Christian Back und Martens Münzenberg zu Magnetismus und seinen Anwendungen folgten. Axel Lorke zeigte anschließend eine Rechnung, mit der Schülerinnen und Schüler die Ergebnisse des Golddraht-Experiments verstehen können, sowie ausgewählte Youtube-Filme. Einen unterhaltsamen Abriss der Röntgenphysik der vergangenen 100 Jahre präsentierte Metin Tolan in seinem Abendvortrag. Der letzte Vortrag von Frank Wilhelm-Mauch gab einen Einblick in die Quantentechnologien.

Aus der Fortbildung soll eine Handreichung für Lehrer mit Unterrichts- und evtl. sogar Versuchsmaterial entstehen.

Alle diskutierten sehr rege und ungezwungen miteinander – eine Atmosphäre wie sie zu den Anfängen der Festkörperphysik nicht besser hätte sein können. Ein ganz großes Dankeschön!

**Dr. Kerstin Fehn**  
Ohm-Gymnasium Erlangen

## Foundations and New Methods in Theoretical Physics

WE-Heraeus-Sommerschule

Vom 2. bis 13. September fand in Heigenbrücken im Spessart die 25. Auflage dieser Doktorandenschule statt, bei der sich 28 Studierende aus 23 Institutionen trafen, um ihre Ausbildung im Hinblick auf eine Postdoktoranden-Phase zu verbreitern in den Gebieten Quantenfeldtheorie, Teilchenphysik und Gravitation. Ziel der Schule ist das Heranführen an neue Methoden, Techniken und mathematische Hilfsmittel.

Der thematische Schwerpunkt lag in diesem Jahr auf Gravitationsphysik, was zu einer Reihe von Synergieeffekten zwischen den Vorlesungen führte. Geboten wurden fünf Kurse über „General relativity from scattering amplitudes“ (Emil Bjerrum-Bohr, Niels Bohr Institute, Copenhagen), „Gravity at large distances“ (Claudia de Rham, Imperial College London), „Hamiltonian general relativity“ (Domenico Giulini, Leibniz Universität Hannover), „Asymptotic symmetries, charges and soft theorems“ (Radi Godazgar, Albert-Einstein-Institut, Potsdam) und „Asymptotic symmetries in gravity“ (Malcolm Perry, Cambridge University, Cambridge).

Vierstündige Übungen am Nachmittag ergänzten die vormittäglichen Vorlesungen. Kleingruppen bearbeiteten und diskutierten die Übungsaufgaben, betreut von einem Dozenten. Lange Mittagspausen und gelegentlich Abendprogramm sorgten für die notwendige Entspannung. Traditionell (bei seltenen Ausnahmen) wird an der Tafel vorgetragen. Die Promovierenden arbeiteten hoch motiviert an den Übungen und mussten häufig mit sanfter Gewalt zum Abendessen geholt werden.

Der enge Kontakt zu den Dozenten und die informelle Atmosphäre eines abgeschiedenen Hotels tragen zum Erfolg der Schule bei, der sich auch in diesem Jahr wieder in einer sehr positiven studentischen Evaluation zeigte. Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für ihre großzügige Förderung der Sommerschule, die es ermöglicht, den Teilnehmern eine Vollpension bei einer niedrigen Teilnahmegebühr zu bieten.<sup>#)</sup>

**Prof. Dr. Laura Covi**, U Göttingen  
**Prof. Dr. Arthur Hebecker**, U Heidelberg  
**Prof. Dr. Olaf Lechtenfeld**, U Hannover  
**Prof. Dr. Ivo Sachs**, LMU München  
**Prof. Dr. Stefan Theisen**, AEI Potsdam

## Thinking gravitational lensing for teaching

WE-Heraeus-Sommerschule

Vom 2. bis 7. September fand an der Universität Jena die siebte Auflage der Sommerschule „Astronomy from 4 Perspectives“ statt. In diesem Rahmen kommen jährlich Studierende und Lehrer aus Heidelberg, Padua, Jena und Florenz zusammen, um Fragen der modernen Physik und Astrophysik zu diskutieren. Primäre Aufgabe ist es, diese Themen auf unterschiedlichen Anspruchsniveaus lehrbar zu machen. Die Bedürfnisse von Lehramtsstudenten stehen im Vordergrund. In deren Curriculum an der Universität kommen diese Themen meist nicht vor, obwohl sie diese als Lehrer unterrichten sollten.

Anlass für die diesjährige Themenwahl war der Nachweis der Lichtablenkung am Sonnenrand gemäß der Vorhersage von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie vor hundert Jahren durch zwei britische Sonnenfinsternis-Expeditionen. Der heute als Gravitationslinsen-Effekt bekannte Einfluss der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichts sollte möglichst breit behandelt werden: theoretisch-mathematisch von der Himmelsmechanik Newtonscher Lichtkorpuskeln bis zu den Nullgeodäten der Schwarzschild-Raumzeit, historisch, beobachtend mit Anwendungen als Diagnoseinstrument der Kosmologie und experimentell als Simulation des Gravitationslinseneffekts durch optische Linsen aus Glas.

Von den eingeladenen Rednern hatten Daniel Kennefick (Fayetteville, Arkansas) und Martin Hendry (Glasgow) die weiteste Anreise. Kennefick sprach über die Expeditionen von 1919 unter der Überschrift „No shadow of a doubt“ – gleichlautend mit dem Titel seines 2019 erschienenen Buches. Hendry von der LIGO-Kollaboration stellte den Zusammenhang zwischen Gravitationswellen und Lichtablenkung her. Erstmals hielten zwei (italienische) Lehrer einen Plenarvortrag, und zwar über historisch-didaktische Aspekte der Lichtablenkung. Jenaer (Lehramts-) Studenten leiteten Tutorien zur Vertiefung einzelner Themen. Die aktive Beteiligung von Lehrern und Studenten am Tagungsprogramm trug wesentlich dazu bei, ein adressatengerechtes Niveau zu erreichen.

Eine Tagung, die sich primär an Lehramtsstudenten und Lehrer richtet, binationalen Charakter hat und so zur Kommunikation in einer Fremdsprache zwingt, ist ein besonderes Angebot. So dienen diese Sommerschulen auch dazu, Erfahrungen mit den unterschiedlichen Systemen der Lehrerbildung in Italien und Deutschland auszutauschen. Im Namen aller Teilnehmer danken wir der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Förderung.

**Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze** und  
**M. Sc. Silvia Simionato**, U Jena

#) Weitere Informationen zu der Sommerschule, einschließlich aller bisherigen Auflagen, lecture notes und Teilnehmer-Fotos finden sich unter <https://saalburg.aei.mpg.de>.