

Ziel war es, sowohl eine ausführliche Einführung in die grundlegenden Theorien und Experimente als auch einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu geben. So stellten einführende Beiträge sowohl die Theorien der fluktuierenden Elektrodynamik und die makroskopische Quantenelektrodynamik vor als auch eine ganze Reihe von experimentellen Methoden, die es erlauben, auf unterschiedlichste Weisen thermisch fluktuierende elektromagnetische Nahfelder zu charakterisieren und die photonische bzw. phononische Wärmeleitung in verschiedensten Nano- und Mikrostrukturen zu untersuchen. Neben analytischen Modellen wurden numerische Simulationstechniken präsentiert, die es mithilfe neuer mathematischer Methoden erlauben, Wärmeströme auch für höchst komplexe Geometrien auf nanometrischen Längenskalen zu beschreiben. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich in verschiedensten Anwendungen nutzen. So helfen sie bei der Verbesserung von thermoelektrischen Energiewandlern und Mikro Kühlern. Weiterhin gibt es Vorschläge für völlig neuartige thermische Bauteile wie Dioden, Transistoren und sogar Speicher, die auf Phasenübergangsmaterialien oder Quantensystemen beruhen.

Insgesamt kamen 75 Teilnehmer aus 18 Nationen und vier Kontinenten nach Bad Honnef, um 33 Vorträge (davon 20 eingeladene) zu hören und ausgiebig zu diskutieren. Außerdem wurden 24 Poster in drei Postersitzungen vorgestellt und rege erörtert. Wie sich diesen Zahlen entnehmen lässt, war das Seminar intensiv; die Resonanz bei den Kolleginnen und Kollegen war sehr positiv. Insbesondere waren sie von den Möglichkeiten und Räumlichkeiten des Physikzentrums sowie von der Organisation und der Unterstützung durch die WE-Heraeus-Stiftung, der an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt sei, sehr beeindruckt.

Achim Kittel, Svend-Age Biehs  
und Philippe Ben-Abdallah

## Few-body Physics: Advances and Prospects in Theory and Experiment

### 614. WE-Heraeus-Seminar

Die Wechselwirkung von Teilchen oder makroskopischen Objekten ist ein Schlüsselement der Natur, das Ausgangspunkt für die Existenz von Kernen, Atomen, Molekülen, gasförmigen, flüssigen oder festen Zuständen der Materie und sogar Planetensystemen und Galaxien ist. Bestimmt durch die Dimensionalität, die Umgebung und die Teilchenart kann die direkte und indirekte Wechselwirkung kurzreichweitig (Kern- und van der Waals-Kräfte) oder langreichweitig sein

(das Coloumb-Potential in Atomen und Molekülen, das Newtonsche Potential im Sonnensystem oder die Dipol-Dipol-Wechselwirkung).

Ein System zweier miteinander wechselwirkender Teilchen lässt sich problemlos innerhalb des Rahmens der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik beschreiben. Wird jedoch ein drittes Teilchen hinzugefügt, ergibt sich ein äußerst kompliziertes Problem, und es ist nicht ersichtlich, ob auf langen Zeitskalen überhaupt eine eindeutige Lösung existiert. Die Komplexität eines solchen Drei-Teilchen-Problems folgt aus der großen Vielfalt der möglichen Reaktionskanäle, die den Zustand des Systems letztendlich bestimmen.

Das Seminar zu diesem Themengebiet, das vom 18. bis 20. April in Bad Honnef stattfand, war stark interdisziplinär und behandelte die neuesten Ergebnisse der Forschung an unterschiedlichen physikalischen Systemen, die aus wenigen (drei, vier oder fünf) wechselwirkenden Teilchen bestehen. Hierzu gehören der Efimov-Effekt in einem Gemisch aus kalten Atomen mit ungleichem Massenverhältnis und Heliumcluster, Halokerne, Rydberg-Moleküle, Zweifach-Ionisation, ultrakalte Dipolgase sowie Dicke-Subradianz und Anderson-Lokalisierung.<sup>†)</sup> Das Seminar begeisterte eine weltweite und breite Hörerschaft: Aus 14 Ländern waren Professoren und Gruppenleiter (20 Teilnehmer), Postdoktoranden (19), Doktoranden und Masterstudierende (21) angereist.

Wir möchten uns herzlich bei allen Teilnehmern für die großartigen Beiträge und die interessanten Diskussionen bedanken. Abschließend möchten wir der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung unsere Dankbarkeit für die großzügige Förderung ausdrücken und Elisabeth Nowotka für die reibungsfreie Organisation.

Maxim Efremov und Christian Forssén

## Ultrafast Phenomena at Nanostructures: Attosecond Physics meets Plasmonics

### Les Houches WE-Heraeus Workshop

Thema dieses Workshops war Wissenschaft an der Schnittstelle von Starkfeldphysik und Nanoplasmonik. Das recht etablierte Gebiet der Plasmonik hat zu verschiedensten Anwendungen wie der Sensorik und der Krebsbekämpfung mit Hilfe von Nanoteilchen geführt. Das genaue Verständnis und die Möglichkeit einer gezielten Vorhersage bzw. Manipulation stark lokalisierter elektromagnetischer Felder im Nahfeld einzelner, maßgeschneiderter Nanostrukturen sind für die weitere Entwicklung des Feldes von größter Bedeutung.

Das Gebiet der Starkfeld- und Attosekundenphysik basiert ebenfalls auf der genauen Steuerung von (starken) optischen Feldern. Während in den 1990er- und 2000er-Jahren Atome und Moleküle in der Gasphase im Mittelpunkt der Untersuchungen standen, werden seit einigen Jahren vielfach auch Phänomene der Starkfeldphysik an und in Nanostrukturen und Festkörpern im Allgemeinen untersucht. Bisher haben nur einige Arbeiten zwischen den beiden großen und hochaktuellen Forschungsgebieten der Nanoplasmonik und der Starkfeldphysik eine Brücke geschlagen. Das enorme Potenzial, das in einer engen Verbindung beider Gebiete steckt, wurde daher bisher noch nicht voll ausgeschöpft.

Ziel dieses Workshops war es deshalb, Wissenschaftler aus den beiden Gebieten zu einem fünftägigen Gedankenaustausch im französischen Physikzentrum „École de Physique“ in Les Houches in den französischen Alpen zusammenzubringen. Vor dem eindrucksvollen Mont-Blanc-Massiv haben sich rund 70 Teilnehmer aus der ganzen Welt versammelt, um vom 9. bis 13. Mai 2016 die vielfältigen Aspekte der „Ultrafast Phenomena at Nanostructures“ zu diskutieren. Aufbauend auf 24 eingeladenen Vorträgen und zwei Postersitzungen wurde lebhaft diskutiert, und das oft bis spät in die Nacht. Es kam sogar zu einem spontanen Abendvortrag zu „Einstein, Lasers, Gravitational Waves and Black Holes.“

Dass der Workshop unter dem gemeinsamen Dach der WE-Heraeus-Stiftung und dem ebenso renommierten Physikzentrum in Les Houches stattfinden konnte, war ein Novum, weswegen wir uns im Namen aller Teilnehmer ganz besonders bei Stiftung und Zentrum bedanken möchten. Gerade aufgrund seiner inhaltlichen Breite hat der Workshop sicher zu neuen Forschungsanstößen um die Starkfeldphysik, die Nanoplasmonik und die optische Steuerung (quasi-)freier Elektronen geführt.

Stephan Götzinger, Peter Hommelhoff und  
Benoît Chalopin

Prof. Dr. Achim Kittel, Dr. Svend-Age Biehs, U Oldenburg, Dr. Philippe Ben-Abdallah, CNRS Palaiseau/Frankreich

Priv.-Doz. Dr. Maxim Efremov, Universität Ulm, Prof. Dr. Christian Forssén, Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden

Prof. Dr. Stephan Götzinger und Prof. Dr. Peter Hommelhoff, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Erlangen; Dr. Benoît Chalopin, Université Paul Sabatier, Toulouse

†) Das Programm und die Sprecher sind unter [www.uni-ulm.de/nawi/institut-fuer-quantenphysik/forschung/seminare-und-kolloquien.html](http://www.uni-ulm.de/nawi/institut-fuer-quantenphysik/forschung/seminare-und-kolloquien.html) zu finden.