

tungen war dieses Seminar eines der ersten Treffen in diesem lebendigen Forschungsfeld seit mehr als zwei Jahren. Daher stand das Networking für viele Teilnehmer im Vordergrund. Die neuen Verbindungen werden in Zukunft sicherlich zu einer intensiveren Kooperation der verschiedenen Experimente und Gruppen führen. Nun ist der Schritt von der Grundlagenforschung hin zu einem erfolgreichen Einsatz von plasmabasierter Beschleunigertechnologie notwendig. Diese Transformation signalisiert einen Paradigmenwechsel in der Community, zu dem dieses, von allen Teilnehmern als überaus erfolgreich empfundene Seminar einen signifikanten Beitrag geleistet hat. Die Organisatoren danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die Finanzierung und die professionelle und tatkräftige Unterstützung bei der Organisation.

**Prof. Allen Caldwell**, MPI für Physik München  
**Prof. Wim Leemans, Dr. Jens Osterhoff**,  
 DESY Hamburg

## Integrable quantum many-body systems

### 768. WE-Heraeus-Seminar

Ein besseres Verständnis quantenmechanischer Vielteilchensysteme ist unabdingbar, um viele offene Fragen der theoretischen Physik zu beantworten, von der Formulierung fundamentaler Modelle, die den Aufbau der Materie beschreiben, über deren Niederenergieverhalten in der Kernphysik bis hin zu niedrigsten Energieskalen in der Festkörperphysik. Technisch ist immer die gleiche Frage zu beantworten: Wie berechnen wir effizient die Korrelationsfunktionen lokaler Operatoren, die in Experimenten gemessen werden.

In vielen praktisch relevanten Fällen ist diese Frage mit heutigen Methoden der theoretischen Physik nicht befriedigend zu beantworten. Integrable Vielteilchenmodelle bieten einen methodischen Rahmen und liefern – sofern sie auf das betrachtete System anwendbar sind –, mit großer Sicherheit und Genauigkeit eine Antwort. Das Interesse an integrierbaren Vielteilchenmodellen reicht von der reinen Mathematik bis zur Experimentalphysik. Eine der diesjährigen Fields-Medaillen erhielt Hugo Duminil-Copin, ein Kollege aus der Mathematik, der sich um die mathematische Beschreibung von Phasenübergängen, also von Einpunktfunktionen, in integrierbaren Modellen verdient gemacht hat. Auf der anderen Seite stehen spektakuläre experimentelle Realisierungen integrierbarer Vielteilchensysteme etwa in kalten Atomgasen.

Dieses Seminar, das vom 23. bis 27. Mai stattfand, hat die ganze Breite von Fragestellungen von der Mathematik bis zu experimentellen Anwendungen abgedeckt. Zugleich diente es dazu, die Ergebnisse der DFG-Forschungsgruppe 2316 in einen

größeren Zusammenhang zu stellen und international zu diskutieren. Themen waren unter anderem die exakte Berechnung von Formfaktoren und Korrelationsfunktionen von integrierbaren Gittermodellen und Quantenfeldtheorien, der Einfluss von Störstellen und Rändern sowie integrable Modelle bei endlicher Temperatur und fern ab vom thermischen Gleichgewicht. Das Seminar fand in der gewohnt angenehmen Atmosphäre des Physikzentrums Bad Honnef unter reger internationaler Beteiligung statt. Für viele Teilnehmende war es die erste Konferenz im Präsenzmodus seit Beginn der Covid-19-Pandemie. Dementsprechend groß waren die Begeisterung und der Enthusiasmus. Neben etablierten Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland nahmen Promovierende und Postdocs aus Deutschland und dem nahen Ausland teil. Sie nutzten die Gelegenheit, ihre Arbeiten in Postern vorzustellen und mit den führenden Experten in ihrem Arbeitsgebiet zu diskutieren.

Ermöglicht wurde das Seminar durch die großzügige finanzielle und organisatorische Förderung durch die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, bei der sich die Organisatoren, auch im Namen aller Teilnehmenden, herzlich bedanken.

**Prof. Dr. Hermann E. Boos, Dr. Frank Göhmann, Prof. Dr. Andreas Klümper**,  
 Universität Wuppertal

## Novel Quantum Phases in Superconducting Heterostructures

### 769. WE-Heraeus-Seminar

Die Suche nach neuen Quantenphänomenen prägt die heutige Festkörperphysik. Sie sind eine wichtige Motivation, um neuartige Quantenphasen zu konstruieren, zu untersuchen, zu charakterisieren und zu steuern. So sind zum Beispiel zweidimensionale Van-der-Waals-Heterostrukturen aus einer Vielfalt zweidimensionaler Kristalle zusammengesetzt. Es entstehen synthetische Materialien mit Eigenschaften, die in einzelnen Schichten nicht vorkommen. Über den Proximity-Effekt zwischen Supraleitern und magnetischen Materialien lässt sich wahlweise eine ferromagnetische, eine antiferromagnetische oder eine nicht-kollineare magnetische Ordnung in einen zweidimensionalen Supraleiter einbringen. Diese ermöglicht neue Paarungszustände der Elektronen und spinpolarisierte Supraströme. Die Spin-Bahn-Kopplung kann in diesen Materialien die fundamentalen Paarungsmechanismen kontrollieren und ungewöhnliche Ising-Supraleitung erzeugen. Generell kann an Grenzflächen eine starke Spin-Bahn-Kopplung auftreten und neuartige supraleitende Phasen erzeugen, die sich durch ungewöhnliche Eigenschaften wie einen paramagnetischen Meißner-Effekt

auszeichnen. Dieser und verwandte Effekte lassen sich durch ausgefeilte Methoden seit kurzem auch experimentell nachweisen.

Dieses Seminar, das vom 30. Mai bis 2. Juni im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, hatte zum Ziel, ein breites Spektrum von Expertinnen und Experten und jungen Wissenschaftlern zu diesem Thema in Kontakt zu bringen. Nach langer, pandemiebedingter Workshop-Abstinenz war die Resonanz mit 80 Teilnehmenden – davon über 60 Prozent aus dem Ausland – sehr gut. Neben dem Vortragsprogramm sowie den gut und ausdauernd besuchten Postersitzungen gab es ausreichend Zeit für informelle Diskussionen. Ein besonderer Höhepunkt war der Eröffnungsvortrag von Katharina Franke (FU Berlin), in dem sie eine lineare Kette von 51 Fe-Atomen auf NbSe<sub>2</sub> zeigte, deren kollektive Anregungszustände mittels Rastertunnel-Spektroskopie untersucht wurden. Der Abendvortrag mit dem „Blick über den Tellerrand“ von Silke Bühler-Paschen (TU Wien) gab einen Einblick in unkonventionelle Supraleitung in Schwer-Fermion-Systemen und anderen hochkorrelierten Elektronensystemen. Daneben waren die Beobachtung und theoretische Erklärung von supraleitenden Gleichrichtungseffekten ein wiederkehrendes Thema in vielen Vorträgen.

Wir bedanken uns bei der WE-Heraeus-Stiftung sowie dem Team des Physikzentrums für die ausgezeichnete finanzielle, organisatorische und logistische Unterstützung.

**Prof. Dr. Elke Scheer**,  
**Prof. Dr. Wolfgang Belzig**,  
 Universität Konstanz,  
**Prof. Dr. Christoph Strunk**,  
 Universität Regensburg