

## High-Energy Cosmic Rays

### 400. WE-Heraeus-Seminar

Das 400. Heraeus-Seminar fand vom 11. – 13. Februar im Physikzentrum Bad Honnef statt und war dem Thema „High-Energy Cosmic Rays – multi-messenger astrophysics in theory and experiment“ gewidmet. Die Konzentration auf ein nicht zu weit gefasstes und spannendes Thema erlaubte es den Vortragenden, viele Aspekte auch aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu beleuchten. Das wurde von Studierenden und Experten gleichermaßen geschätzt.

Tom Gaisser zeichnete in seiner Übersicht ein interessantes Bild der Forschung über kosmische Strahlung, das von niedrigen Energien bei Eruptionen auf der Sonne bis hin zu den energiereichsten extragalaktischen Teilchen zahlreiche offene Fragen enthielt. Ein Highlight waren die beiden Vorlesungen von Michael Hillas, der es in seiner unnachahmlichen Art verstand, mit einfachen Argumenten und kristallklaren Formulierungen ein intuitives Verständnis und Nachdenklichkeit zu erzeugen. Die 17 eingeladenen Sprecher entwickelten mit experimentell und theoretisch ausgerichteten Vorlesungen die Thematik von der galaktischen kosmischen Strahlung hin zu den jüngsten Beobachtungen der Auger-Kollaboration, die zeigten, dass die Ankunftsrichtungen der energiereichsten Teilchen mit den Positionen von nahen extragalaktischen Objekten korrelieren. Das Interesse an kosmischen Magnetfeldern – sowohl bei Beschleunigungsprozessen als auch bei der Ausbreitung, die je nach Energie diffusiv als Plasma oder gradlinig erfolgen kann – steigt immer weiter an, ebenso wie die Frage nach der Zusammensetzung der kosmischen Strahlung. Mit immer besseren Messungen entfalten sich hier zunehmende Inkonsistenzen zu den Modellierungen, z. B. zum Myongehalt von Luftschauern. Ein weiteres heiß diskutiertes Thema war der neuartige *multi-messenger*-Ansatz im experimentellen Zugang zur kosmischen Strahlung, bei dem die

gleichzeitige Beobachtung von Gamma-Strahlung, Neutrinos und geladenen kosmischen Teilchen neue Erkenntnisse über die Quellen bringen soll.

Die über 70 Teilnehmerinnen und Teilnehmer trugen nicht nur durch lebhaftes Diskussions zum Gelingen des Treffens bei, sondern auch durch 18 Poster, von denen eine Jury die beste Darstellung mit einem nützlichen Sachpreis auszeichnete. Eine schöne Abwechslung war auch der im klassischen Stil gehaltene Abendvortrag von Hinrich Meyer, der sich und uns fragte: „Should we care about Dark Matter?“ Die Antwort liegt allerdings noch in den Sternen...

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, die durch ihren Vorstandsvorsitzenden und Geschäftsführer vertreten war, für die Förderung und Organisation des Seminars sowie für das Privileg, die Reihe der angesehenen WE-Heraeus-Seminare mit dem „Jubiläumseminar“ Nr. 400 fortführen zu können.

Johannes Blümer, Ralph Engel und  
Andreas Haungs

## Novel Light Sources and Applications

### 402. WE-Heraeus-Seminar

Das Seminar fand vom 3. bis 9. Februar 2008 in Obergurgl/Österreich statt und beschäftigte sich mit den Strahlungsquellen, die im letzten Jahrzehnt entwickelt wurden und Eigenschaften aufweisen, die noch vor kurzem in den Bereich der Science Fiction verwiesen worden wären. Dazu gehören Free-Electron Laser mit hoher Brillanz, ultrastabile Femtosekunden-Faserlaser, Einzelzyklenpulse mit kontrollierter und stabiler Gestalt des elektromagnetischen Feldes und hoher Intensität, Terahertz-Quantenkaskadenlaser und UV-Einzelpulse mit einer Dauer bis herunter zu etwa 100 Attosekunden oder Züge solcher Pulse. Ein Hauptziel des Seminars war es, Anwendungen zu identifizieren, die ebenso spektakulär sind wie die Werkzeuge.

Die Zeitskala der Dynamik von Elektronen in Atomen und Molekülen ist die atomare Zeiteinheit von etwa 25 Attosekunden, und dieser Bereich ist dabei, der experimentellen zeitaufgelösten Abbildung wie auch der Steuerung zugänglich zu werden. Die Potentialflächen der Molekülphysik und Konzepte wie konische Überschneidungen bekommen dadurch neue physikalische Realität. Ein sympathischer Aspekt der Attosekundenphysik ist, dass ihre qualitativen Grundlagen mit einfacher klassischer Mechanik zu verstehen sind. Die Quantenmechanik trägt dazu Interferenz und Tunneln bei. Auf der anderen Seite stößt die exakte quantenmechanische Analyse auch einfacher Systeme schnell an die Grenzen der heutigen Computerkapazität. Der Treffpunkt von Theorie und Experiment ist Helium, und hier wurde von großen Fortschritten berichtet. Mit Laserintensitäten im relativistischen Bereich und Plasmaquellen werden noch kürzere Pulse möglich werden. Kernphysik mit Lasern ist noch ein Traum, aber er rückt der Realisierung näher. Der komplementäre Parameterbereich des FLASH-FEL ist eine große Herausforderung, die heute schon neue Modelle erfordert. Die Auseinandersetzung mit diesen und anderen Themen fand morgens und nachmittags im Vortragsraum statt, dazwischen auf der Piste und abends bei zwei Postersitzungen und an der gemütlichen Bar des Universitätszentrums.

Das Seminar<sup>\*)</sup> wurde zusätzlich gefördert durch ADLIS (Advanced Light Sources, TU Wien), dem Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung der Republik Österreich, dem Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, Berlin, sowie der Uni Innsbruck. Die etwa 100 Teilnehmer und die Organisatoren danken der WE-Heraeus-Stiftung und den anderen Sponsoren für ihre großzügige Unterstützung.<sup>§)</sup>

Wilhelm Becker, Joachim Burgdörfer,  
Fritz Ehlötzky und Wolfgang Sandner

Prof. Dr. Johannes Blümer, Dr. Ralph Engel und Dr. Andreas Haungs, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Dr. Wilhelm Becker, Max-Born-Institut, Berlin; Prof. Dr. Joachim Burgdörfer, TU Wien; Prof. Dr. Fritz Ehlötzky, U Innsbruck; Prof. Dr. Wolfgang Sandner, Max-Born-Institut, Berlin

\*) [www.mbi-berlin.de/heraeus402](http://www.mbi-berlin.de/heraeus402)

§) Dem eigentlichen WE-Heraeus-Seminar gingen am 3. Februar zwei weitere Treffen voraus: der 4. ADLIS Workshop sowie der jährliche NSERC Dynamic Imaging Network Workshop.