

Molecular Physics and Physical Chemistry with Advanced Photon Sources

739. WE-Heraeus-Seminar

Lichtquellen wie Speicherringe (Synchrotronstrahlungsquellen), Freie-Elektronen-Laser (FEL), aber auch neue laborbasierte HHG-Quellen, die auf der Erzeugung hoher Harmonischer (HHG) mit Kurzpulslasern basieren, liefern durchstimmbare Strahlung hoher Brillanz. Ziel dieses hybriden Seminars, das mit einem Jahr Verspätung vom 30. Januar bis 3. Februar 2022 in Bad Honnef stattfand, war es, das Potenzial dieser Lichtquellen für Molekülphysik und Physikalische Chemie zu erkunden und den gegenwärtigen Status in der Forschung zusammenzufassen.

In 21 eingeladenen Vorträgen, 12 Kurzvorträgen und zahlreichen Postern wurden Arbeiten präsentiert, in denen Photonenenergien vom THz- bis zum weichen Röntgenbereich genutzt wurden. Während einige Quellen eine hohe spektrale Auflösung für Spektroskopie in der Frequenzdomäne ermöglichen, erlauben es andere, Moleküldynamik mit Femto- oder Attosekunden-Zeitauflösung zu studieren. Besonders beeindruckend war der breite Einsatzbereich, der von Molekülen in der Gasphase über Nanopartikel und Aerosole bis hin zu Flüssigkeiten und Molekülen in Flüssigkeitsstrahlen reichte und Fragen von der Grundlagenforschung bis hin zu medizinischen und materialwissenschaftlichen Anwendungen abdeckte.

Einige ausgewählte Beispiele sollen diese Breite verdeutlichen: So wurde hochauflösende Spektroskopie am H_2 vorgestellt, um damit physikalische Konstanten wie das Massenverhältnis von Proton zu Elektron mit hoher Genauigkeit zu bestimmen und im Vergleich mit astrophysikalischen Daten eine obere Grenze für eine mögliche zeitliche Drift dieses Verhältnisses zu eruieren. Auf der anderen Seite gibt Spektroskopie mit Synchrotronstrahlung bei 92 eV Einblick in die Molekülphysik von Photoresists und zeigt, wie sich HHG-Quellen zukünftig für die Halbleiterstrukturierung nutzen lassen. Ein weiteres eher anwendungsorientiertes Beispiel ist die Kombination aus Massenspektrometrie und IR-Strahlung mit FELs, mit der es gelang, Biomarker für Stoffwechselerkrankungen nachzuweisen und illegale Drogen aus polizeilichen Maßnahmen zu identifizieren. Weiterhin waren Energie- und Verbrennungsforschung sowie Atmosphärenchemie als Themen präsent. Potenzielle neue Anwendungen blitzten in den Postersitzungen mit einer Reihe innovativer Projekte auf.

Ungeachtet der Pandemie reisten 51 Teilnehmende nach Bad Honnef; online kamen bis zu 50 weitere Personen hinzu. Knapp die Hälfte der eingeladenen Sprecher war vor Ort, der Rest – insbesondere die Kolle-

ginnen und Kollegen aus Nordamerika und Ostasien – wurde per Zoom zugeschaltet. Die erstklassige technische Ausstattung des Physikzentrums sorgte dabei für eine hohe Vortragsqualität und ermöglichte lebhaftere Diskussionen. Die Tatsache, dass auch vormittags Wissenschaftler aus den USA teilnahmen, zeigte das große Interesse der Community. Besonders der wissenschaftliche Nachwuchs nutzte nach zwei von reinen Online-Formaten dominierten Jahren die Gelegenheit, eigene Arbeiten persönlich vorzustellen und sich zu vernetzen. Zahlreiche Rückmeldungen unterstrichen, dass dieses Seminar ein hervorragendes Beispiel für kreative Diskussionen und gelungene Nachwuchsförderung war. Wir bedanken uns bei der WE-Heraeus-Stiftung für die Förderung und beim Team vom Physikzentrum Bad Honnef für die lokale Organisation.

Dr. Laurent Nahon, Synchrotron SOLEIL, Paris,
Dr. David Osborn, Sandia Lab, USA,
Prof. Dr. Ingo Fischer, Universität Würzburg

Mesoscopic Triboelectricity – from Patches to Particles to Planets

759. WE-Heraeus-Seminar

Triboelektrizität ist das Phänomen der Ladungstrennung während des Kontakts von Festkörpern. Dieses Seminar widmete sich der Triboelektrizität in Kontexten, die von der Oberflächenphysik und der Mechanochemie bis hin zur Atmosphärenphysik und der Astrophysik reichten. Das Bindeglied war dabei die Physik der granularen Partikel. Trockene Granulate und Pulver sind sehr anfällig für triboelektrische Aufladung. Daher eignen sich solche makroskopischen Partikel einerseits gut für fundamentale Studien zur Triboelektrizität. Andererseits ist es von großem Interesse zu untersuchen, wie sich die Kontaktelektrizität beispielsweise auf staubige Planetenoberflächen oder interplanetare Staubwolken auswirkt.

Das große Interesse an dem Ansatz des Seminars, den wissenschaftlichen Austausch zwischen den verschiedenen Disziplinen zu stimulieren, lässt sich an verschiedenen Aspekten verdeutlichen. So gelang es, anerkannte Expertinnen und Experten aus den verschiedenen Fachrichtungen als Sprecher für das Seminar zu gewinnen, die weitestgehend noch nie auf einem WE-Heraeus-Seminar vorgetragen haben. Mit über 70 Teilnehmenden stieß das Seminar auf eine große Resonanz. Zudem fand das Seminar als reine online-Veranstaltung statt, und obwohl dies zu Vortragszeiten früh am Morgen in Amerika und spät am Abend in Asien führte, waren immer mindestens zwei Drittel der registrierten Teilnehmer online und nahmen aktiv teil. Am beeindruckendsten war aber, dass Wissenschaftler, die zum Teil

schon lange auf diesem Gebiet forschen, mit diesem Seminar erstmals ein Forum zum persönlichen Kontakt und zur fachlichen Diskussion vorfanden.

Ein spannender Aspekt bestand darin, dass sich kein Fachgebiet als abgeschlossen präsentierte. So wurden immer wieder ähnliche fundamentale Fragen thematisiert und diskutiert: Welche Ladungsträger werden übertragen? Woher kommt die Energie dafür? Welche Rolle spielt die Relaxation der Ladung? Wie lassen sich die Prozesse statistisch erfassen? Welche Rolle spielen die umgebende Gasatmosphäre, adsorbierte Flüssigkeiten und externe Felder? Triboelektrizität wird wohl noch einige Zeit Gegenstand aktiver Forschung bleiben.

Positiv ist die online-Plattform MeetAnyWay zu erwähnen, welche die WE-Heraeus-Stiftung zur Verfügung stellte. Sie konnte einige der Nachteile eines online-Meetings gegenüber einer Präsenzveranstaltung ausgleichen. Konzepte wie die „Speaker Tables“ oder das „Mingling“ (ein wissenschaftliches „Speed Dating“) erleichterten das Kennenlernen und die Diskussion mit den Vortragenden. Insgesamt war die Unterstützung durch die WE-Heraeus-Stiftung und ihre Mitarbeiter hervorragend. Herzlichen Dank dafür!

Dr. Philip Born, DLR Köln und
Dr. Jonathan Kollmer und
Dr. Jens Teiser, U Duisburg-Essen