



Montag, 23.03.2026, 15:30 Uhr

Ort: Universitätsbibliothek, Straße der Nationen 33

Raum: IdeenReich

Prof. Dr. Martina Hentschel

Professur Theoretische Physik komplexer dynamischer Systeme
TU Chemnitz

Komplexe Dynamik in mesoskopischen Systemen

Von Billards für Licht über Graphen zu nicht-Hermiteschen Systemen

Mesoskopische Systeme liegen mit Ausdehnungen von wenigen bis einigen Dutzend Wellenlängen und typischerweise auf der Mikrometerskala im Übergangsbereich von der makroskopischen, klassischen Physik zu quantenmechanischem Verhalten in noch kleineren Objekten. Während ihre volle quantenmechanische Beschreibung numerisch höchst aufwendig ist, erlaubt die Methodik der klassischen nichtlinearen Dynamik häufig ein gutes qualitatives Verständnis basierend auf dem Prinzip der Teilchen-Welle-Korrespondenz. Ein Beispiel ist die Untersuchung von Trajektorien in Billard-Systemen im Real- und Phasenraum. Semiklassische Korrekturen zum Strahlenbild, wie Goos-Hänchen-Verschiebung und Fresnel-Filtern, tragen Interferenzeffekten Rechnung und verbessern die Übereinstimmung weiter. Wir illustrieren überraschende Effekte der chaotischen Dynamik für elektronische und photonische Resonatoren und diskutieren deren Abhängigkeit von Symmetrien im System. Die Existenz von Vorzugsrichtungen in der Ausbreitung wie in zweilagigem Graphen führt dabei zur Verletzung des wohlbekannten Prinzips Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel.

Realistische mesoskopische Systeme sind an die Umgebung gekoppelt und damit intrinsisch offene, sogenannte nicht-Hermitesche Systeme. Diese zeigen qualitativ neues Verhalten in Form von exzeptionellen Punkten und chiralen Eigenschaften mit Anwendungspotential in der Sensorik. Wir diskutieren diese Erkenntnis im historischen Kontext und aktuelle Entwicklungen von Quantenchaos und mesoskopischer Physik.

