

Hauptvorträge

Hauptvortrag SYSM I Mo 14:00 HS IV

Quantenmechanische Resonanzstatistik und klassisch chaotische Streuung — •H.J. KORSCH — FB Physik, Universität Kaiserslautern, 67653 Kaiserslautern

Die Korrespondenz zwischen klassischem Chaos und universellem Verhalten der quantenmechanischen Energiespektren gebundener Zustände konnte in einer Vielzahl von theoretischen und experimentellen Studien belegt werden. Im Gegensatz dazu konnte für offene Systeme ein ähnliches Verhalten erst kürzlich gezeigt werden [1]. In diesem Vortrag werden klassisch chaotische Streusysteme diskutiert, für die ein Zusammenhang zwischen klassisch chaotischer Streuung und den statistischen Eigenschaften quantenmechanischer Resonanzspektren aufgezeigt wird. Am Beispiel der Dynamik von Atomen in einem periodischen Potential unter einer zeitperiodisch modulierten Kraft wird demonstriert, dass die quantenmechanischen Lebensdauern und Resonanzbreiten ein universelles statistisches Verhalten aufweisen

[1] M. Glück, A. Kolovsky und H. J. Korsch, Phys. Rev. E60, 247 (1999); Phys. Rev. Lett. 83, 891 (1999)

Hauptvortrag SYSM II Mo 14:40 HS IV

Semiklassische Quantisierung atomarer und molekularer Systeme mittels neuer Techniken zur harmonischen Inversion — •J. MAIN — Institut für Theoretische Physik 1, Universität Stuttgart

Die Spektren atomarer und molekularer Systeme werden semiklassisch beschrieben mit Hilfe von *closed orbit* bzw. *periodic orbit* Theorien. Die Formeln leiden jedoch unter fundamentalen Konvergenzproblemen bei der Summierung aller Bahnbeiträge. Diese Probleme lassen sich überwinden durch Anwendung hochauflösender Methoden zur Spektralanalyse (harmonische Inversion). Vorgestellt werden neue Verfahren zur harmonischen Inversion semiklassischer Bahnsignale. In einem ersten Schritt wird die Anzahl der Frequenzen im Signal mit Hilfe eines analytischen Frequenzfilters drastisch reduziert. Die dezimierten Signale lassen sich in einem zweiten Schritt mittels der *Linear Predictor* Methode, einer Padé-Approximation oder *decimated signal diagonalization* harmonisch invertieren. Kreuzkorrelationstechniken reduzieren die Anzahl der hierbei benötigten geschlossenen oder periodischen Bahnen und erhöhen damit die Effizienz der semiklassischen Quantisierungsverfahren.

Hauptvortrag SYSM III Mo 15:20 HS IV

Die Auswirkungen von Bifurkationen auf Eigenwerte und Wellenfunktionen — •BRUNO ECKHARDT, PETER POLLNER und IMRE VARGA — Fachbereich Physik, Philipps Universität Marburg, 35032 Marburg

Untersuchungen an vielen Systemen haben gezeigt, daß die Verteilung der Eigenwerte und Übergangsmatrixelemente chaotischer Quantensysteme auf kleinen Energieskalen universell und auf größeren systemspezifisch und nicht universell sind. Die Abweichungen vom universellen Verhalten sind besonders deutlich, wenn bei den klassischen Bahnen Bifurkationen auftreten. Anhand von Modellsystemen soll diskutiert werden, zu welchen Abweichungen vom Zufallsmatrixverhalten insbesondere Sattelnodenbifurkationen führen und wie sie sich auf Wellenfunktionen auswirken. Insbesondere verbindet sich mit den Bifurkationen eine charakteristische Überhöhung der Wellenfunktionen, die den "scars" sehr ähnlich ist und besonders in Systemen mit gemischtem Phasenraum häufig auftreten soll.

Hauptvortrag SYSM IV Mo 16:30 HS IV

Mit Mikrolasern schöner scheinen — •JENS UWE NÖCKEL — MPI f. Physik komplexer Systeme, Nöthnitzer Str. 38, 01187 Dresden

In dielektrischen optischen Mikroresonatoren werden durch bewußtes Herbeiführen von Chaos in der Strahlendynamik neue Freiheiten beim Design technologisch relevanter Eigenschaften gewonnen. Beispiele sind Aerosol-Tröpfchen, Glasfasern, Mikrokristalle oder Halbleiter-Scheiben - ihre interne Strahlendynamik ist vom Billard-Typ. Das Potential solcher dielektrischer Kavitäten z.B. für Mikrolaser-Anwendungen beruht auf der Qualität ihrer Moden, welche sich aus interner Reflexion an Grenzflächen zur optisch dünneren Umgebung ergibt. Da dieses Prinzip der Wellenleitung jedoch abhängig vom Einfallswinkel versagen kann, handelt es

sich um offene Systeme. In diesen spiegelt sich die Koexistenz von chaotischer und regulärer Phasenraumstruktur insbesondere in anisotroper Abstrahlung sowie in den Lebensdauern der Resonatormoden wider: Der Transport von Phasenraumdichte zu einem durch totale interne Reflexion definierten Austrittsfenster im Phasenraum bestimmt die Ausstrahlungseigenschaften individueller Moden.

Hauptvortrag SYSM V Mo 17:10 HS IV

Semiclassical and Quantum Dynamics of "Designer" Atoms — •JOACHIM BURGDÖRFER — Institute for Theoretical Physics, Vienna University of Technology, Vienna, Austria

Recent progress in the controlled fabrication of microscopic semiconductor heterostructures affords the opportunity to study scattering processes on a mesoscopic scale. They provide an ideal laboratory for the study of classical-quantum correspondence and of the semiclassical limit of quantum scattering. Quantum dots play the role of "designer atoms" whose shape and size can be freely chosen. We will give an overview over recent theoretical developments in the semiclassical and quantum description of electron scattering at designer atoms.

Hauptvortrag SYSM VI Mo 17:50 HS IV

Klassische, semiklassische und Quanteneigenschaften bewegter atomarer Ionen in Magnetfeldern — •PETER SCHMELCHER — Theoretische Chemie, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Atomare Ionen die sich in Magnetfeldern bewegen weisen eine Kopplung von Schwerpunkts- und elektronischer Bewegung auf. Diese Kopplung der Bewegungsformen hat eine Reihe ungewöhnlicher struktureller wie auch dynamischer Eigenschaften zur Folge. Zur Untersuchung der resultierenden Effekte werden aufgrund der hohen Anregungen und Niveaudichten insbesondere semiklassische Methoden angewandt. Für mittlere Schwerpunktsenergien wurde ein semiklassisches Modell des Ions entwickelt welches u.a. eine Analogie des bewegten Ions im Magnetfeld mit eindimensionalen ungeordneten Systemen der Festkörperphysik aufzeigt. Für höhere Energien beobachtet man den klassischen bzw. Quantenselbstionisierungseffekt. Mögliche Anwendungen und Auswirkungen der Energietransferprozesse auf exotische Systeme (Muon katalysierte Fusion) werden diskutiert.

Hauptvortrag SYSM VII Mo 18:30 HS IV

Semiklassische Beschreibung nichtadiabatischer Quantendynamik — •GERHARD STOCK — Theoretische Quantendynamik, Fakultät für Physik der Universität, 79104 Freiburg

Es werden verschiedene praktikable Ansätze diskutiert, welche eine semiklassische Beschreibung mehrdimensionaler nichtadiabatischer Moleküldynamik erlauben. Um diskrete quantenmechanische Freiheitsgrade (z.B. elektronische Zustände) konsistent in eine klassische Beschreibung einzubinden, werden dabei insbesondere folgende Formulierungen behandelt: Der "Mapping-Zugang" [1], welcher über ein Bosonisierungsverfahren diskrete Freiheitsgrade auf kontinuierliche Freiheitsgrade abbildet (welche anschließend semiklassisch behandelt werden können) und eine quanten-klassische Dichtematrix-Formulierung [2], welche mittels einer partiellen Wigner-Transformation erhalten wird. Das Potential der einzelnen Verfahren wird durch ihre Anwendung auf ultraschnelle photoinduzierte Relaxationsprozesse in vielatomaren Molekülen demonstriert. Es zeigt sich, daß die semiklassischen Ansätze in der Lage sind, sowohl die elektronische Relaxation als auch die komplizierte Wellenpaketsdynamik auf gekoppelten elektronischen Potentialflächen wiederzugeben.

[1] G. Stock, M. Thoss, Phys. Rev. Lett. 78, 578 (1997); Phys. Rev. A 59, 64 (1999)

[2] R. Kapral, G. Ciccotti, J. Chem. Phys. 110, 8919 (1999)

Hauptvortrag SYSM VIII Mo 19:10 HS IV

Wasserstoffionisation in starken Mikrowellenfeldern: Klassik, Semiklassik, Quantenmechanik — •REINHOLD BLÜMEL und THOMAS CLAUSEN — Department of Physics, Wesleyan University, Middletown, CT 06459-0155, USA

Anfang der 70er Jahre untersuchten Jim Bayfield und Peter Koch

Wasserstoff-Rydbergatome in starken Mikrowellenfeldern. Sie fanden scharfe Ionisationsschwellen als Funktion der Feldstärke, die mit dem damaligen Stand der Multiphotontheorie nicht zu erklären waren. Erst die Chaostheorie brachte eine physikalische Erklärung der Bayfield-Koch Experimente. Dieser Vortrag hält Rückschau auf mehr als 25 Jahre chao-

tischer Wasserstoffionisation. Insbesondere werden klassische, semiklassische und quantenmechanische Rechnungen zur Wasserstoffionisation vorgestellt, die auf dem von den Autoren gebauten Hochleistungsrechner PCC-WesWulf erzielt wurden.

n chao-
otroper
er: Der
eflexion
hlungs-

HS IV
oms —
Vienna

micon-
ng pro-
for the
al limit
atoms?
erview
antum

HS IV
wegter
ER —
ld 229,

Kopp-
Kopp-
tureller
der re-
Niveau-
nittlere
entwi-
eld mit
ufzeigt.
anteng-
gen der
e Fusi-

HS IV
idyna-
akultät

he eine
er Mo-
eitsgra-
eschrei-
rungen
erungs-
ade ab-
m) und
ttels ei-
tial der
photo-
striert.
wohl die
ynamik

Rev. A

HS IV
lassik,
i THO-
Middle-

r Koch