Seminar über nichtlineare dynamische Systeme

— Wintersemester 2000/2001 —

Quantenchaos

mittwochs, 14.15–15.45 Uhr, HS 404

1. Einführung Peter Eckelt, 8.11.2000

Themen:
- Einführung in die Quantenchaos-Problematik
- Dynamik eines Wellenpaketes als Lösung der Helmholtz-Gleichung, Dispersionsrelationen
- Mikrowellenresonatoren (Mikrowellen-Billards) und der gekickte Rotator als paradigmatische Beispielsysteme

Literatur:
- Stöckmann, S. 1–13, ...

2. Billard-Experimente Jörg Wassenberg, 15. und 22.11.2000

Themen:
- Chladni-Figuren, Oberflächenwellen in Wasser, Schwingungen von Festkörpern
- Zusammenhang zwischen Mikrowellen-Billards und der Schrödinger-Gleichung in zwei Dimensionen
- Level spacing-Statistik: Poisson- und Wigner-Verteilung
- Direkte Messung von Wellenfunktionen
- Mesoskopische Strukturen: Antidot-Gitter, Halbleiter-Hetero-Strukturen, Quanten-Corrals, ...

Literatur:
- Stöckmann, S. 14–58

3. Zufallsmatrizen Melanie Müller, 29.11. und 6.12.2000

Themen:
- Herkunft aus der Kerntheorie; Universalität
- Universalitätsklassen von Hamilton-Funktionen
- Gaußsche orthogonale/unitäre/symplektische Ensembles
- Level spacing-Statistik und andere statistische Eigenschaften der Eigenwertspektren von Zufallsmatrizen

Literatur:
- Stöckmann, S. 59–118, evtl. auch S. 118–134

4. Floquet-Theorie Hendrik Bödeker, 13. und 20.12.2000

Themen:
- Periodisch zeitabhängige Quantensysteme, Quasienergien
- Das zirkulare Ensemble
- Dynamische Lokalisierung
- Tight binding-Systeme
- Der gekickte Rotator und das Wasserstoff-Atom im starken Mikrowellenfeld

Literatur:
- Stöckmann, S. 135–182

5. Eigenwert-Dynamik Thomas Vöcking, 10. und 17.1.2001

Themen:
- Das Pechukas-Yukawa-Modell: Zusammenhang zwischen parameterabhängigen Quantensystemen und einem geeigneten klassischen Gas
- Zusammenhang mit der Theorie der Zufallsmatrizen
- Anwendung auf Mikrowellen-Billards
- Level repulsion bei klassisch chaotischen Systemen
- Geometrische Phasen

Literatur:
- Stöckmann, S. 183–209
- Haake, Stöckmann

6. Streuprobleme Dirk Homeier, 24. und 31.1.2001

Themen:
- Quantenmechanische Streutheorie
- Billards als Streusysteme
- Anwendung auf experimentell realisierte Quantenbillards, insb. auf die perturbing bead-Methode
- Berechnung von Zuständen
- Statistische Eigenschaften der Streumatrix

Literatur:
- Stöckmann, S. 210–245

7. Anwendungen der Theorie periodischer Orbits

Mario Sempf, 7. und 14.2.2001

Themen:
- Scars
- Analyse quantenmechanischer Spektren hinsichtlich des Einflusses klassischer periodischer Orbits
- Berechnung von Spektren auf der Grundlage der klassischen periodischen Orbits; Gutzwillersche Spurformel, Dynamische Zeta-Funktion
- Billards auf gekrümmten Oberflächen mit negativer Gaußscher Krümmung, Selbergsche Spurformel

Literatur:
- Stöckmann, S. 296–343

Literatur:

- Hans-Jürgen Stöckmann, *Quantum Chaos. An Introduction*, Cambridge University Press, Cambridge (1999) Gf 197
- Fritz Haake, Hans-Jürgen Stöckmann, *Klassisches und quantenmechanisches Wellenchaos*, Phys. Bl. **56**(6) (2000) 27–32

Bitte denkt daran, rechtzeitig einen Termin für den Probevortrag mit mir (Martin Engel, Raum 421, Tel. 83-34935) zu vereinbaren!
Schon *vor* dem Probevortrag sollten alle eventuellen Unklarheiten mit mir besprochen worden sein. Und bringt bitte Euer *fertiges* Thesenpapier zum Probevortrag mit.