
Ulf Martin Engel

Institut für Theoretische Physik
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

On Quantum Chaos, Stochastic Webs and Localization in a Quantum Mechanical Kick System

Abstract

In this study *quantum chaos* is discussed using the *kicked harmonic oscillator* as a model system.

The kicked harmonic oscillator is characterized by an exceptional scenario of *weak chaos*: In the case of *resonance* between the frequency of the harmonic oscillator and the frequency of the periodic forcing, *stochastic webs* in phase space are generated by the classical dynamics.

For the *quantum dynamics* of this system it is shown, both numerically and analytically, that the resulting Husimi distributions in *quantum phase space* exhibit the same web-like structures as the classical webs. The quantum dynamics is characterized by *diffusive energy growth* — just as the classical dynamics in the channels of the webs.

In the case of *nonresonance*, the classically diffusive dynamics is quantum mechanically suppressed. This bounded energy growth, which corresponds to *localization* in quantum phase space, is explained analytically by mapping the system onto the Anderson model.

Ulf Martin Engel

Institut für Theoretische Physik
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

On Quantum Chaos, Stochastic Webs and Localization in a Quantum Mechanical Kick System

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die *Quantenchaos*-Thematik am Beispiel des *gekickten harmonischen Oszillators* diskutiert.

Dieses Modellsystem ist durch ein besonderes Szenario des *Schwachen Chaos* charakterisiert: Im Fall der *Resonanz* zwischen der Frequenz des harmonischen Oszillators und der des periodischen Antriebs erzeugt die klassische Dynamik *Stochastische Netze im Phasenraum*.

Für die *Quantendynamik* dieses Systems wird numerisch und analytisch gezeigt, daß die entstehenden Husimi-Verteilungen im *quantenmechanischen Phasenraum* die gleichen netzartigen Strukturen aufweisen wie die klassischen Netze. Die Quantendynamik ist durch *diffusives Energiewachstum* gekennzeichnet — ebenso wie die klassische Dynamik in den Netzkanälen.

Im *Nichtresonanzfall* ist die klassisch diffusive Dynamik quantenmechanisch unterdrückt. Dieses beschränkte Energiewachstum, das einer *Quantenlokalisierung* im Phasenraum entspricht, wird analytisch durch Abbildung des Systems auf das Anderson-Modell erklärt.
