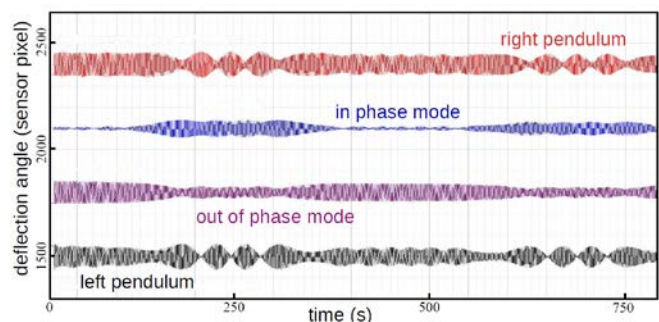
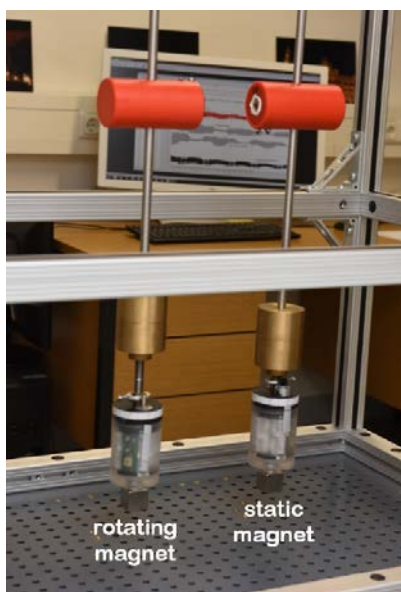


Wissenschaftliche Hausarbeit/en (LA Gymnasium) zu vergeben: kohärente Dynamik gekoppelter makroskopischer Pendel – ein klassischer „Qubitsimulator“

Bereits 1932 untersuchten die Theoretiker Landau, Zener, Stückelberg und Majorana dynamische Übergänge in quantenmechanischen Zwei-Niveau-Systemen, bei denen die beiden Energieniveaus so gegeneinander verschoben werden, dass Grund- und angeregter Zustand vertauscht werden. Die theoretischen Vorhersagen wurden seither in vielen Experimenten bestätigt: Das System verbleibt in Abhängigkeit von der Sweepgeschwindigkeit, mit der die Energieniveaus gegeneinander verschoben werden, entweder in dem Eigenzustand, in dem es sich zu Beginn der Variation befand, oder es wechselt beim Durchlaufen der Übergangsregion den Eigenzustand mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Diese beiden Grenzfälle nennt man adiabatischer beziehungsweise diabatischer Übergang. Bei mehrfachem Durchfahren der Resonanz der beiden Niveaus hängen die Besetzungswahrscheinlichkeiten außerdem von der relativen Phase der beiden Eigenniveaus ab und es kommt zu Interferenzeffekten. Erst kürzlich konnten wir experimentell zeigen, dass an magnetisch gekoppelten makro-mechanischen Pendeln analoge Interferenzeffekte zu beobachten sind. Die kohärente Dynamik des klassischen Systems ist analog zu der eines quanten-mechanischen Zweiniveausystems, so dass in diesem Experiment quasi ein „Quantenbitsimulator“ realisiert wird.

In der wissenschaftlichen Hausarbeit soll das zeitliche Verhalten eines Systems aus zwei beziehungsweise drei magnetisch gekoppelten makroskopischen Pendeln (siehe Abbildungen) und deren Auswertung in einem animierten Lehrfilm aufbereitet werden, mit dem Ziel, angehenden Physikstudenten kohärente Phänomene in Analogie zum quantenmechanischen Zwei-Niveau-System nahezubringen.



Kontakt:
Dr. Heribert Lorenz
bert.lorenz@physik.lmu.de oder
089-2180-3734