Universität Rostock
Traditio et Innovatio

INSTITUT FÜR PHYSIK

# Promotionskolloquium

## Frau Andrea Steinfurth

(Experimentalphysik, AG Prof. Dr. Szameit)

## *„Temporally controlling quantum walks on complex lattices in coupled optical fibre loops“*

**Freitag I 25.09.2026 I 15:15 Uhr I HS1 I Hybrid-Veranstaltung**


**Abstract**

Optical physics generally strives to control the behaviour of light waves, a task which requires a deep understanding of as many available degrees of freedom as possible. In this vein, the growing interest in temporally manipulating photonic systems and exploring open systems with non-conserved energy has revealed a range of fascinating new phenomena. The presented work studies dynamics in time-dependent and non-Hermitian photonic lattices in theory as well as through experimental realisation of quantum walks in coupled optical fibre loops. First, repeating revivals of the state of a quantum walk with a time-varying coin are created by employing symmetries within periodic sequences. This is followed by carefully tailoring a complex potential landscape towards the incident wave to suppress scattering. In this way, shape-preserving beam transmission or induced transparency is achieved in static or time-dependent, inhomogeneous media, respectively. The last part introduces the concept of complex momentum bands and the topology connected to their winding behaviour, which is used to create a topological interface along time, with immunity to real-valued disorder.

**Zusammenfassung**

Das übergreifende Ziel der Optik ist es, Lichtwellen und deren Verhalten zu kontrollieren, was ein tiefgreifendes Verständnis über möglichst viele der zur Verfügung stehenden Freiheitsgrade erfordert. Wachsendes Interesse an der zeitlichen Manipulation photonischer Systeme und der Erforschung offener Systeme, bei denen die Energie nicht erhalten ist, hat faszinierende, neue Phänomene offenbart. Die präsentierte Arbeit beschäftigt sich mit der Dynamik in zeitabhängigen und nicht-Hermitischen photonischen Gittern sowohl auf theoretischer Ebene, als auch in der experimentellen Umsetzung von Quanten-Irrfahrten in gekoppelten Glasfaserschleifen. Das erste Thema nutzt Symmetrien innerhalb von periodischen Sequenzen, um Zustände einer Quantum-Irrfahrt mit zeitlich veränderlichem Münzparameter wiederholt aufleben zu lassen. Anschließend wird eine genaue Abstimmung zwischen einem komplexen, inhomogenen Potential und der einfallenden Lichtwelle genutzt, um Streuung zu unterbinden. Auf diese Weise kann in statischen Systemen die Strahlform erhalten bleiben und in zeitveränderlichen Medien Transparenz induziert werden. Im letzten Teil erfolgt die Einführung komplexer Impulsbänder sowie die Topologie, die mit deren Windungsverhalten verbunden ist. Diese wird genutzt, um eine topologische Grenzfläche entlang der Zeit zu erzeugen, die immun gegen reellwertige Unordnung ist.


Alle Interessenten sind herzlich eingeladen!

Die Zugangsdaten für eine Online-Teilnahme werden auf Anfrage mitgeteilt. Dazu melden Sie sich bitte bis 24.09.2026 bei verteidigungen.physik@uni-rostock.de.