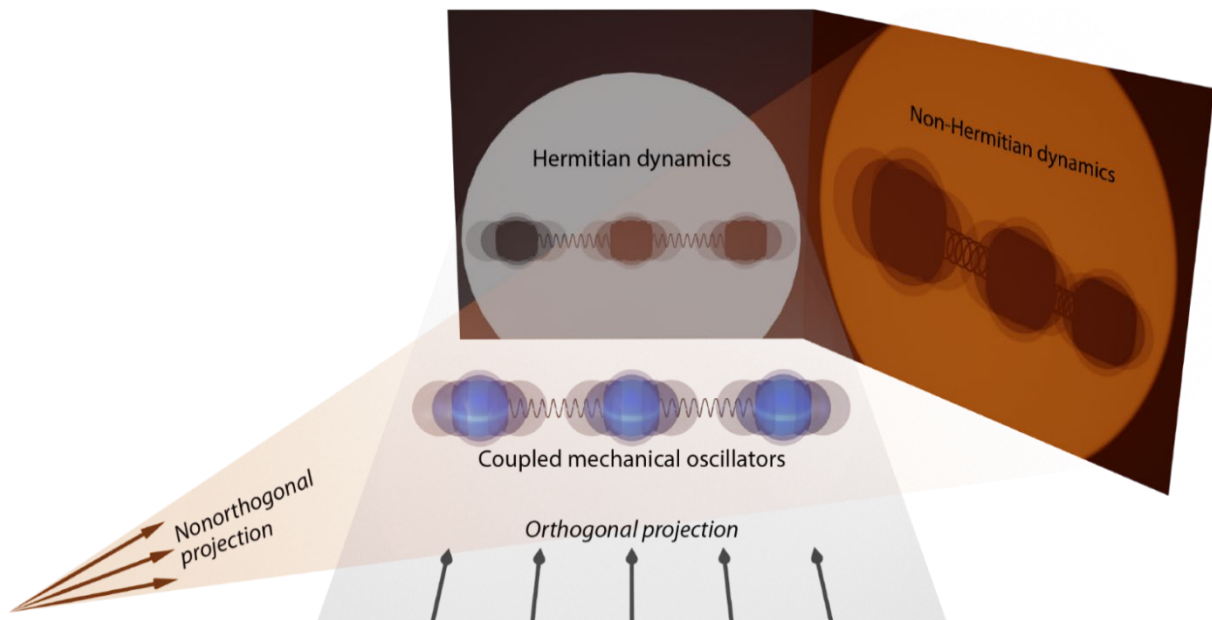


Experimental realization of optical \mathcal{PT} -symmetry in the absence of gain and loss



Schematische Abbildung zur Realisierung eines nicht-hermiteschen Systems (d.h. das System ist nicht energieerhaltend) aus einem hermiteschen System (d.h. energieerhaltend) mithilfe von Projektionen.

Heutzutage sind elektronische Rechner wie Smartphones, Tablets, Laptops oder Computer, die komplexe mathematische Algorithmen in Sekundenschnelle lösen können, aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Aber es gibt bestimmte Probleme, die selbst die leistungsfähigsten konventionellen Supercomputer nicht effizient lösen können. Abhilfe könnte hier photonisches Quantencomputing, also das Rechnen mit Licht schaffen. Ähnlich zu elektronischen Schaltkreisen in konventionellen Computern können mit Hilfe von Lichtwellenleitern optische Schaltkreise geschaffen werden, wodurch unter Nutzung von Eigenschaften des Lichts wie Interferenz oder Polarisation „gerechnet“ werden kann. Wellenleiter können sowohl „klassisches Licht“ wie Laser als auch „Quantenlicht“, also Photonen, mit vergleichsweise geringen Verlusten leiten. In Glaschips integrierte Wellenleiter bieten außerdem eine Vielzahl anderer experimenteller Möglichkeiten. Beispielsweise können darin quantenmechanische Effekte oder relativistische Physik nachgeahmt werden.

In meiner Arbeit habe ich mich mit dem speziellen Gebiet der nicht-hermiteschen Photonik beschäftigt, d.h. mit Systemen, in denen die Gesamtenergie nicht erhalten ist. Zur Realisierung solcher Systeme spielt das Konzept der sogenannten Paritäts-Zeit (\mathcal{PT})-Symmetrie eine wichtige Rolle. In der Optik ist \mathcal{PT} -Symmetrie für gewöhnlich eng mit Verstärkung und Verlust verknüpft, d.h. die Intensität des Lichts wird während der Ausbreitung in einem bestimmten Muster künstlich verstärkt bzw. geschwächt. Mir ist es in meiner Arbeit jedoch gelungen, ein \mathcal{PT} -symmetrisches System ohne die Nutzung von Verstärkung und Verlust zu erzeugen, was in zukünftigen Experimenten von Vorteil sein kann.