

Samstag, 1. Juli 2017, 11:45-12:45

Dr. Patrick Bronner, Friedrich-Gymnasium Freiburg

„Und er würfelt doch!“ – Quantenphysik am Strahlteiler entdecken

Erst seit Anfang der 1990er Jahre ist man in der physikalischen Grundlagenforschung in der Lage, die theoretischen Experimente und philosophischen Gedankenspiele der Wegbereiter der Quantenphysik wie Einstein, Bohr und Schrödinger in spektakulären Versuchen mit einzelnen Quanten zu überprüfen. Trotz dieser bahnbrechenden Entwicklung orientiert sich an den Gymnasien der Unterricht zur Quantenphysik immer noch an theoretischen Überlegungen und historischen Experimenten wie dem Photoeffekt.

Im Vortrag wird ein Zugang zur Quantenphysik über Realexperimente mit einzelnen Photonen vorgestellt. Die Experimente zeigen im Gegensatz zum Photoeffekt eindeutig die Quantennatur von Licht und sind nicht über einen klassischen oder semi-klassischen Ansatz erklärbar. Da Realexperimente mit einzelnen Quanten für das Klassenzimmer zwar verfügbar, aber noch sehr teuer sind, gibt es die Möglichkeit die Experimente interaktiv über die Homepage www.QuantumLab.de durchzuführen. Über den Ansatz des forschenden Lernens hat so jeder Schüler die Möglichkeit, die Quantenphysik individuell und binnendifferenziert z. B. an seinem eigenen Tablet zu erleben.

Der derzeitige Quantenphysikunterricht an den Schulen muss sowohl die fachlich-historischen Vorgaben des Lehrplans für die Abiturprüfung als auch die Vermittlung der modernen Quantenphysik beinhalten. Im Vortrag wird dieser Spagat anhand einer Unterrichtssequenz beschreiben. Neben den interaktiven Experimenten werden Analogie-Experimente zur Quantenkryptographie vorgestellt *), die im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten der Schulen liegen.

*) Leihgabe der Experimente mit freundlicher Unterstützung durch die Firma Thorlabs.

Literatur:

P. Bronner, A. Strunz, C. Silberhorn und J. P. Meyn, "Demonstrating quantum random with single photons", *European Journal of Physics* 30 (5), 1189-1200 (2009).

P. Bronner, "Und er würfelt doch! Vom Zufall zur Kryptographie", MINT von morgen Schulpreis 2014, 2. Platz, Joachim Herz Stiftung Hamburg, <https://youtu.be/4zB7WNNzTCI>