

## Verlaufsplan und Lernzielübersicht 1. DS

### Lern- und Kompetenzziele:

Die Schülerinnen und Schüler...

- ...erklären den Wesenszug der Quantenphysik *Fähigkeit zur Interferenz* am Beispiel des Doppelspaltexperiments mit Einzelphotonen unter Verwendung des Fachbegriffs Superposition.
- ...erläutern den grundlegenden Aufbau und Ablauf des Doppelspaltexperiments mit Licht, Licht geringer Intensität und Einzelphotonen.
- ...erklären das Phänomen der Interferenz von Photonen am Doppelspalt unter Nutzung des Modells des Photons (S1).
- ...präsentieren Aufbau, Durchführung und Ergebnis des Doppelspaltexperiments mit Licht geringer Intensität oder mit Einzelphotonen sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger oder digitaler Medien (K5/K7).
- ...tauschen sich mit anderen konstruktiv über die Gültigkeit der Ergebnisse des Doppelspaltexperiments mit Licht geringer Intensität aus und reflektieren Physik damit im geschichtlichen Kontext (K9/B8).
- ...arbeiten selbstständig, entdeckend in einem Schülerexperiment zum Doppelspaltexperiment mit Einzelphotonen.

Zeit/ Minuten	Phase	Funktion	Sozialform/ Methode	Inhalt	Medien
5min (5min)	Begrüßung /Einführung	Zielsetzung erklären	LV	Zielsetzung der folgenden drei Doppelstunden erklären, evtl. kurze Zusammenfassung des bisher gelernten und Wechsel von Interferometerexperimente → Doppelspaltexperiment, Gegenüberstellung	PPP
10min (15min)	Einstieg/ Aktivierung	Gleiches Vorwissen sicherstellen	Think-Pair- Share	Wiederholung des Doppelspaltexperiments in der Wellenoptik mit klassischem Laserlicht	PPP, ABs
1min (16min)	Überleitung		LV	Erklärung Übergang Laserlicht → Geringe Intensität → Einzelphotonen	PPP
25min (41min)	Erarbeitung		GA	Erarbeitung des Doppelspaltexperiments mit Licht geringer Intensität nach Taylor und mit Einzelphotonen nach Grangier, Roger, Aspect und Darstellung und Präsentation des Aufbaus, der Idee und des Ergebnisses	Informationstexte, Plakate/digitales Tool
15min (56min)	Ergebnissicherung	Zusammenfassung der Ergebnisse	UG	Besprechung der Ergebnisse aus der Gruppenarbeit, Ergebnissicherung des jeweils anderen Experiments	Plakate/digitales Tool
9min (65min)	Erarbeitung/ Ergebnissicherung	Reflexion der Aussagekraft im Hintergrund	EA	Schüler:innen reflektieren die kennengelernten historischen Experimente und argumentieren, ob Licht geringer Intensität vergleichbar ist mit Einzelphotonen. Reflexion, ob es legitim ist aus Licht geringer Intensität auf Quantenobjekte zu schließen	Informationstext. PPP

		der Quantenphysik			
2min (67min)	Ergebnissicherung	Wesenszug 1	UG	Ableitung des ersten Wesenszugs „Fähigkeit zur Interferenz“ anhand der vorher erarbeiteten Experimente	PPP
16min (83min)	Erarbeitung/SE	Wesenszug 1	SE in PA	Erarbeitung des ersten Wesenszugs, bzw. der Bedingung für Interferenz am Schülerexperiment/Simulation zum Doppelspaltexperiment	PPP, Simulation. AB
7min (90min)	Ergebnissicherung	Wesenszug 1	UG	Besprechung SE und Ergebnissicherung des ersten Wesenszugs „Fähigkeit zur Interferenz“	PPP, Simulation, AB

LV= Lehrervortrag;

UG= Unterrichtsgespräch;

GA= Gruppenarbeit;

EA=Einzelarbeit

PA=Partnerarbeit

SE= Schülerexperiment