**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 der Quantenphysik | 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 |
| 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