

Verlaufsplan und Lernzielübersicht 3. Doppelstunde

Lernziele:

Die SuS erklären den Messprozess an einem Polarisationsfilter, formulieren Hypothesen für eine Anordnung mehrerer Polfilter und planen diese auch, um vorgegebene Endmessergebnisse zu erhalten

Die SuS formulieren eine Hypothese für den Quantenradierer mithilfe des bereits bekannten Wissens

Die SuS präsentieren ihre Erkenntnisse aus dem eigenständigen Durchführen der MZI-Simulation mit zwei Polarisationsfiltern

Verlaufsplan

Zeit/ Minuten	Phase	Sozialform/ Methode	Inhalt	Medien	Bemerkungen
3min (3min)	Vergleich Superposition	UG	Aufgaben werden verglichen	PPP	
5min (5min)	Systematisierung Modelle	UG	Systematisierung der Begriffe; SuS ordnen selbstständig ein Phänomen jeweils ein, was mit dem Teilchen- /Wellenmodell erklärt werden kann Leitfrage 3 beantwortet; Leitfrage 4 wird formuliert	AB, PPP	Hinweis auf exakte Sprechweise! (zeigen Phänomene, die mit dem T.-/ W.modell erklärt werden können; nicht sowas wie zeigen Teilchen/Welleneigenschaften; Begriff des Welle-Teilchen- Dualismus vermeiden)
15min (25min)	Erarbeitung Delayed-Choice	EA	SuS lesen erst selbstständig Text und arbeiten wichtigste Punkte heraus (think-pair-share)	AB, Informationstext	
5 min (25min)	Sicherung Delayed-Choice	PA	SuS besprechen Erkenntnisse mit Partner (think-pair-share)	AB	
5min (30min)	Vergleich Delayed-Choice+ Vorstellen	UG	1 Paar stellt Erkenntnisse vor, ggf. beantwortet Lehrperson Rückfragen (think-pair-share)	AB, PPP	Leitfrage 4 beantwortet

5min (35min)	Einführung Polarisation	LV	Vorstellen des Themas von Lehrperson		Leitfrage 5 formulieren Auch Realobjekt Polarisationsfilter verwenden
5min (40min)	Übung Polarisation	UG	Frage, was passiert bei Anordnung Photon-vertikaler Polfilter-Detektor und Photon-horizontaler Polfilter-Detektor an PPP im UG besprechen+ Lückentext auf AB ausfüllen	PPP	Hier werden jeweils Fotos von Realexperiment mit Laser gezeigt und die SuS vermuten darauf aufbauend, was mit Einzelphotonen beobachtet werden kann
5min (45min)	MZI mit Polarisationsfiltern- Erarbeitung	EA	Klasse wird in 2 Gruppen geteilt (eine für klass. Licht, die andere für Einzelphotonen) Jeder macht sich zuerst mit dem Experiment seiner Gruppe vertraut	Simulation	Wichtig: roten Faden wieder aufnehmen, Polarisation war nur ein Hilfsmittel Hinweis: hier erstmal selber die Simulation in Ruhe anschauen, noch nicht die Lösung der Aufgaben versuchen
15min (60min)	MZI mit Polarisationsfiltern- Austausch	GA	In 2 Gruppen werden die Experimente jeweils durchgeführt, besprochen und die Aufgaben absolviert	AB, Simulation	
10min (70 min)	MZI mit Polarisationsfiltern- Vorstellen	Präsentation	Einer aus jeder Gruppe stellt kurz Simulation und Erkenntnisse vor	AB, Simulation, PPP	Hinweis: die andere Gruppe jeweils vervollständigt das Experiment, was sie nicht hatten

					<p>Zum Vorstellen kann Simulation genutzt werden</p> <p>Vgl. auf Folie; Hinweis, dass Wegmarkierung nur bei unterschiedlichen Winkeln</p>
2min (72min)	MZI mit Polarisationsfiltern- Sicherung	EA	Lückentext wird ausgefüllt	AB	
18min (90min)	Quantenradierer	PA	Aufgaben 1 und 2 durchführen; Vermutung aufstellen und mit Simulation überprüfen	AB, Simulation	<p>Die gleichen Anordnungen vertikaler/horizontaler Filter+45°-Filter gab es in den Übungen schonmal</p> <p>Am Ende Leitfragen der gesamten Einheit zusammenfassen</p>

LV= Lehrervortrag; UG= Unterrichtsgespräch; GA= Gruppenarbeit; EA=Einzelarbeit PA=Partnerarbeit