

1. Stehende Welle

1.1. Grundmerkmale

- „Wellenknoten“ haben eine konstante Position
- „Wellenbäuche“ haben eine konstante Position
- Amplitude ist die Summe der beiden interferierenden Wellen (also das zweifache der Amplitude der Ursprungswelle)

1.2. Entstehung

Zwei Wellen mit gleicher Frequenz und Amplitude überlagern sich, bzw. interferieren. Da die beiden Wellen periodisch phasenverschoben sind, ändert die entstandene stehende Welle ihre Auslenkung zwischen null (also, wenn eine Welle um eine halbe Periode zur anderen verschoben ist und beide Wellen sich „aufheben“ [destruktive]) und der zweifachen Amplitude der Ursprungswelle (also, wenn beide Wellen phasengleich zueinander stehen und sich addieren [konstruktive]).

1.3. Experiment

Schallwellen werden von einer Metallplatte reflektiert, wodurch vor der Platte eine stehende Welle erzeugt wird. Dies geschieht, da die reflektierte Welle sich nun in Richtung ihrer ursprünglichen Quelle bewegt, also genau entgegengesetzt der von dort kommenden Welle. Da die reflektierte Welle die gleichen Merkmale, wie ihre Ursprungswelle aufweist (also Frequenz und Amplitude) bildet die Interferenz der beiden Wellen eine stehende Welle.

2. Michelson-Interferometer

2.1. Geschichte

Da alle bisher bekannten Wellen sich nur in einem Medium ausbreiten haben (z.B. Schallwellen in der Luft) hat man angenommen, dass dies auch bei Licht der Fall sein musste. Dieses hypothetische Medium wurde als (Licht-) Äther bezeichnet. Um die Geschwindigkeit der Erde in, bzw. relativ zu, diesem theoretischen Medium zu bestimmen haben die Wissenschaftler Albert Abraham Michelson und Edward Williams Morley das Interferenzmuster zweier, in unterschiedliche Richtungen verlaufender Lichtstrahlen gemessen.

2.2. Durchführung

Durch einen Laser wird ein Strahl erzeugt, welcher durch einen halbdurchlässigen Spiegel aufgeteilt wird, wobei beide entstehenden Strahlen durch weitere Spiegel wieder zurückgeworfen wurden. Ein Lichtstrahl bewegt sich parallel zur Bewegungsrichtung der Erde, während der zweite senkrecht zu dieser verläuft. Diese werden zu einem Mikroskop zurückgeworfen, wo ein Interferenzmuster entsteht, was einen Rückschluss auf die

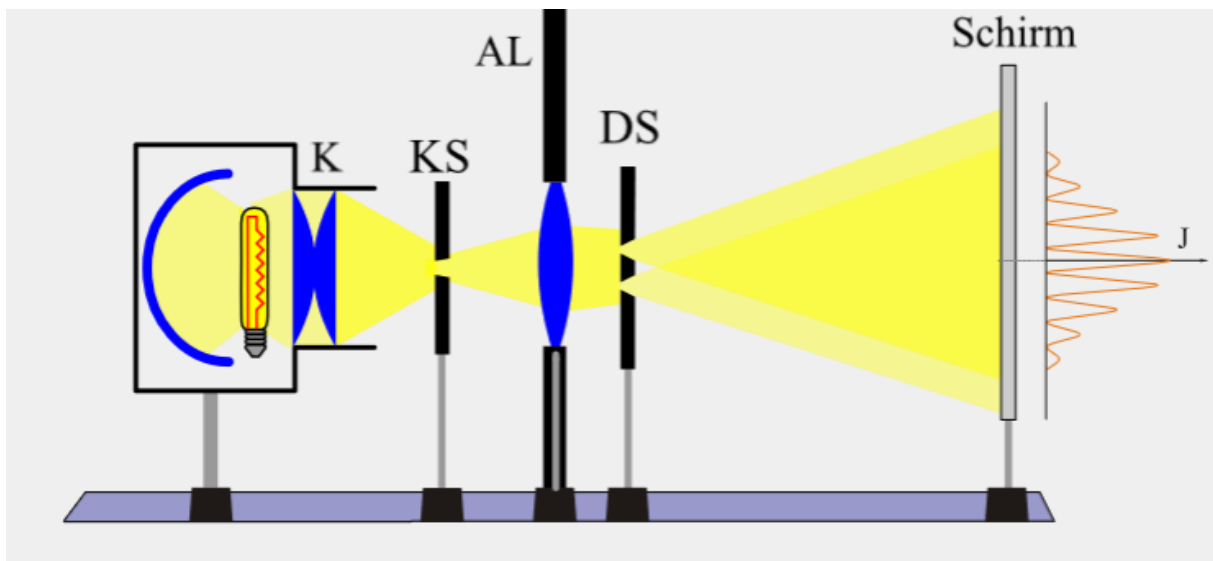
Geschwindigkeit der Strahlen zulässt. In der Theorie hätte das Licht, welches sich in Richtung der Erdbewegungsrichtung bewegt langsamer sein müssen.

2.3. Ergebnisse

Das entstandene Interferenzmuster ist eine konstruktive Überlagerung, was bedeutet, dass die Geschwindigkeiten beider Lichtstrahlen gleich waren. Hätten beide Lichtstrahlen eine unterschiedliche Geschwindigkeit gehabt, würde ein entsprechend destruktives Interferenzmuster entstehen.

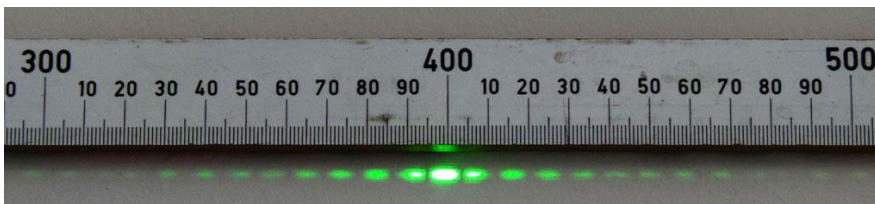
3. Doppelspalt-Versuch

3.1. Versuchsdurchführung



Schematischer Aufbau des Doppelspalt-Experiments mit einer Glühlampe

Bei dem Experiment wird das gebündelte Licht einer Lichtquelle durch einen Doppelspalt gestrahlt. Dabei entsteht ein Interferenzmuster auf einem sich dahinter befindlichen Schirm. Alternativ kann auch ein Laser als Lichtquelle verwendet werden, wodurch weitere optische Aufbauten, wie z.B. eine Konvergenzlinse wegfallen.



Entstandenes Interferenzmuster bei Verwendung eines Lasers

3.2. Erklärung

Durch den Doppelspalt entstehen zwei neue Wellen, die interferieren. Diese interferierenden Wellen erzeugen auf dem Schirm dann ein entsprechendes Interferenzmuster.

Quelle: leifiphysik.de