

Das Michelson-Interferometer

Das Michelson-Interferometer ist eine Apparatur, die genutzt werden kann, um

1. die Äthertheorie zu verneinen
2. die Wellenlänge λ einer Lichtwelle zu bestimmen.

Messung der Wellenlänge

Verschiebt man beispielsweise den Spiegel um $\frac{\lambda}{2}$, so verlängert sich die Strecke s des Strahles um $2\frac{\lambda}{2}$, wodurch man, sofern vorher auf dem Schirm ein Maxima abgebildet wurde, ein neues Maxima erhält. Wenn man den Abstand des verstellbaren Spiegels nun kontinuierlich vergrößert, so vergrößert sich das Maxima 0.ter Ordnung, sodass es sich nach außen schiebt.

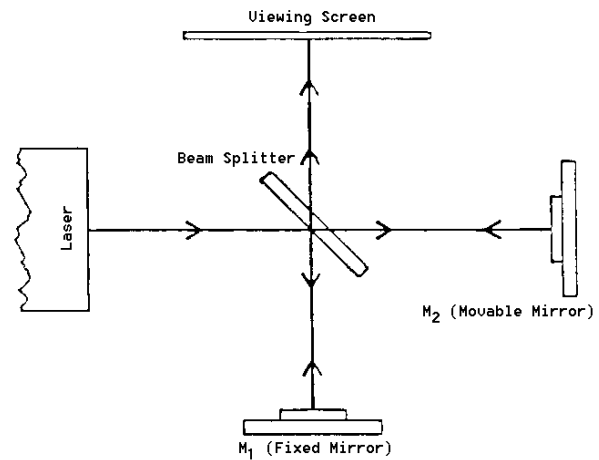
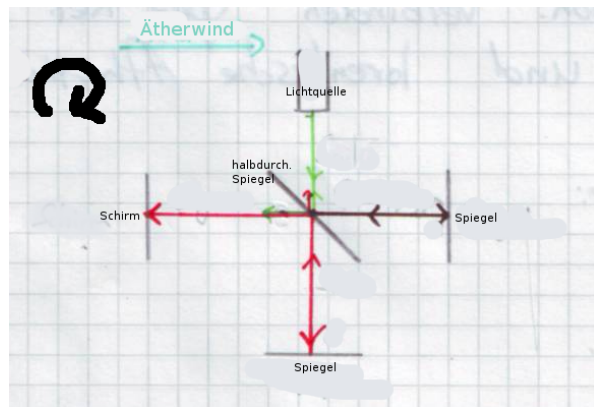
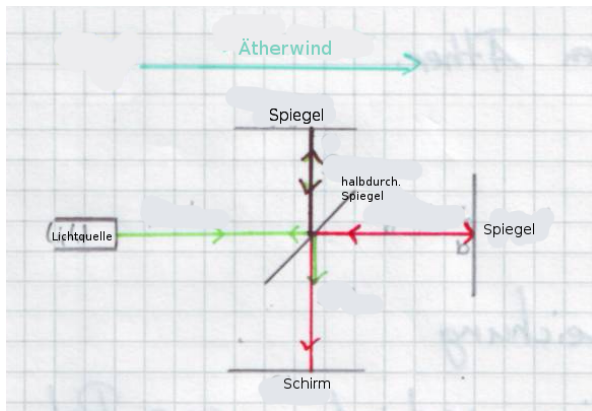


Abbildung 1: Schematischer Aufbau

Ansatz: $\lambda = \frac{2x}{n}$ (x: Verschiebung des Spiegels, n: Anzahl der Umdrehungen der Mikrometerschraube)

Zerstörung der Äthertheorie Gäbe es einen Äther, dann sollten sich kleine Änderungen im Interferenzmuster ergeben, wenn man die Apparatur dreht.



Diese Änderung würde sich ergeben, da die Geschwindigkeit des Äthers (30km/s) die Geschwindigkeit des Lichts verändern würde. Das heißt, auf einen Äther der „Rückenwind“ hat würde zu der Lichtgeschwindigkeit noch einmal 30km/s hinzukommen, bei Gegenwind würden 30km/s abgezogen werden. Da Seitenwind allerdings „schneller“ ist als Gegenwind/Rückenwind sollte eine Veränderung erkennbar sein!

Animationen:

http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph12/versuche/07michelson/animation.htm

http://galileoandeinstein.physics.virginia.edu/more_stuff/flashlets/mmexpt6.htm

Aufgabenbeispiele

1. Bei einer Umdrehung der Mikrometerschraube am verstellbaren Spiegel des Interferometers (1 Umdrehung entspricht 0.005m) wechselt der mittlere Punkt 16 mal von hell nach dunkel und zurück. Berechnen Sie die Wellenlänge des verwendeten Lasers.
(Lösung: $\lambda = 625\text{nm}$)
2. Durch die Erwärmung eines Alu-Stäbchen wird der Abstand eines Spiegels geändert. Wie groß ist die Längenänderung bei 76 Interferenzringen?
(Lösung: Längenänderung $x = 23,75\mu\text{m}$)