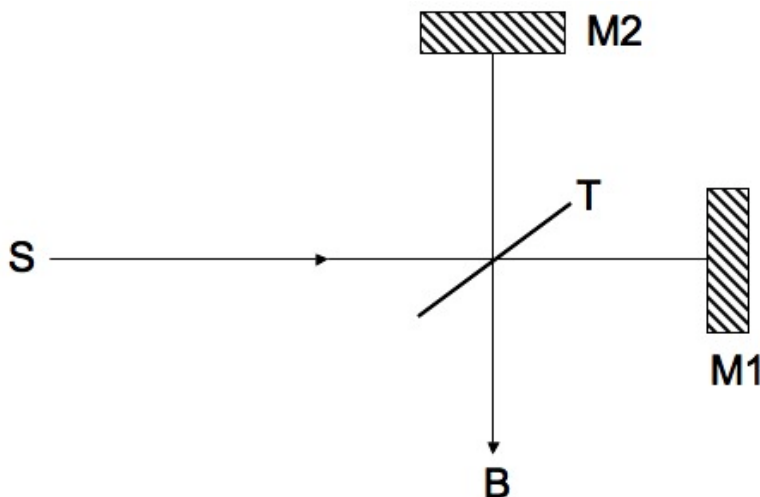


Übungen zu Experimentalphysik III – WS 2008/09

Aufgabe 1:

Gegeben sei ein Michelson-Interferometer (siehe Skizze).



- Die Quelle S emittiere zunächst monochromatische Strahlung der Wellenlänge λ . Im Punkt B beobachtet man das Auftreten von 10 Interferenzmaxima, wenn der Spiegel M1 um die Strecke $d = 2.25\mu\text{m}$ in Strahlrichtung verschoben wird. Bestimmen Sie die Wellenlänge λ .
- Zwischen Strahlteiler T und Spiegel M1 wird nun eine evakuierte Zelle der Länge $L = 10\text{cm}$ gestellt. Während des Auffüllens der Zelle mit CO_2 -Gas bis zum Atmosphärendruck wird das Auftreten von 200 Interferenzmaxima beobachtet. Bestimmen Sie den Brechungsindex n von CO_2 bei Atmosphärendruck.
- Mit dem Michelson-Interferometer können zwei eng benachbarte Wellenlängen aufgelöst werden. In Abhängigkeit von der Verschiebung d des Spiegels M1 beobachtet man maximale Intensität, wenn die einzelnen Interferenzbilder für die Strahlung der beiden Wellenlängen zusammenfallen. Die Quelle S emittiere nun zwei Strahlungen der Wellenlängen λ und λ' mit $\lambda \approx \lambda' \approx 450\text{nm}$. Die Strecke, die der Spiegel M1 zwischen zwei benachbarten maximaler Intensität verschoben werden muß, ist $d = 90\mu\text{m}$. Bestimmen Sie $\Delta\lambda = |\lambda - \lambda'|$.
- Wieviele Spalte muß ein Gitterspektrograph mindestens besitzen, wenn dieselben Wellenlängen λ und λ' in erster Ordnung aufgelöst werden sollen.

Aufgabe 2:

Bei einem Transmissionsgitter (Strichabstand d , Spaltbreite b) wird das dritte Hauptmaximum nicht beobachtet, weil es mit dem ersten Beugungsminimum zusammenfällt.

- a) Berechnen Sie das Verhältnis d/b
- b) Skizzieren Sie die Intensitätsverteilung

Aufgabe 3:

Ein Spalt, der von einer Lichtquelle beleuchtet wird, befindet sich in der Brennebene einer Sammellinse ($f = 20\text{cm}$). Nach Durchgang durch die Linse fällt das Licht auf ein senkrecht zur optischen Achse der Linse angeordnetes Beugungsgitter (Strichzahl $N = 1000$, Strichabstand $d = 0.01\text{mm}$). bestimmen Sie die Breite x , die der Spalt höchstens haben darf, damit das Auflösungsvermögen des Gitters für Wellenlängen im Bereich von $\lambda = 500\text{nm}$ nicht beeinträchtigt wird.