



1 Aufgabenstellung

- 1.1 Ein Michelson-Interferometer ist aufzubauen, zu justieren und dem Praktikumsassistenten vorzuführen.
- 1.2 Die Wellenlänge des Lasers ist durch das Verschieben eines Spiegels zu bestimmen.
- 1.3 Die Änderung der Brechzahl Δn von Luft ist als Funktion des Druckes p am Michelson-Interferometer zu messen und graphisch darzustellen, der Anstieg $\beta = dn/dp$ ist durch lineare Regression zu bestimmen. Aus β sind die Brechzahlen der Luft unter Raumbedingungen und im Normzustand zu berechnen.
- 1.4 Welche anderen Arten von Interferometern gibt es? Erläutern Sie kurz Vor- und Nachteile.

2 Literatur

- 1) Becker, J., Jodl, H.-J. Physikalisches Praktikum für Naturwissenschaftler und Ingenieure VDI-Verlag GmbH Düsseldorf 1. Auflage 1991, S. 131 - 136
- 2) Kohlrausch, F. Praktische Physik Band 1 B. G. Teubner Stuttgart 23. Auflage 1985, S. 674 - 678
- 3) Gerthsen, Ch., Kneser, H. O., Vogel H. Physik Springer Berlin, Heidelberg, New York 16. Auflage 1989, S. 294 - 295, 504 - 508

3 Hinweise zum Versuch

Vorsicht Laserstrahlung! Nicht in den direkten oder reflektierten Strahl blicken!
Laserstrahl durch Schirm begrenzen, damit er andere Arbeitsplätze nicht erreichen kann.

Oberflächen von Spiegeln und Strahlteilern keinesfalls mit den Fingern berühren!
Bauelemente nicht auf den Tisch legen, sondern stets **vertikal** abstellen.

- 3.1 Hinweise zur Justierung des Michelson-Interferometers sind am Arbeitsplatz zu finden. Die Justierung ist beendet, wenn auf dem Schirm ein kontrastreiches System konzentrischer Ringe möglichst großen Abstands sichtbar ist. Nach Abschluss der Justierung ist die Empfindlichkeit des Interferometers gegenüber mechanischen Störungen (Druck auf die Grundplatte, Luftwirbel, Handwärme) zu beobachten und dem Assistenten vorzuführen.
- 3.2 Zur Bestimmung der Wellenlänge des Lasers wird ein Spiegel um einen definierten Weg Δx verschoben und die Anzahl der Maxima (oder Minima) N gezählt. Nach Bild 1 entspricht ein Hell-Dunkel-Hell-Durchgang einem Wegunterschied von Δx . Allerdings durchläuft das Licht den Verstellweg des Spiegels doppelt (auf dem Hin- und Rückweg), sodass dann gilt:

$$N\lambda = 2\Delta x.$$

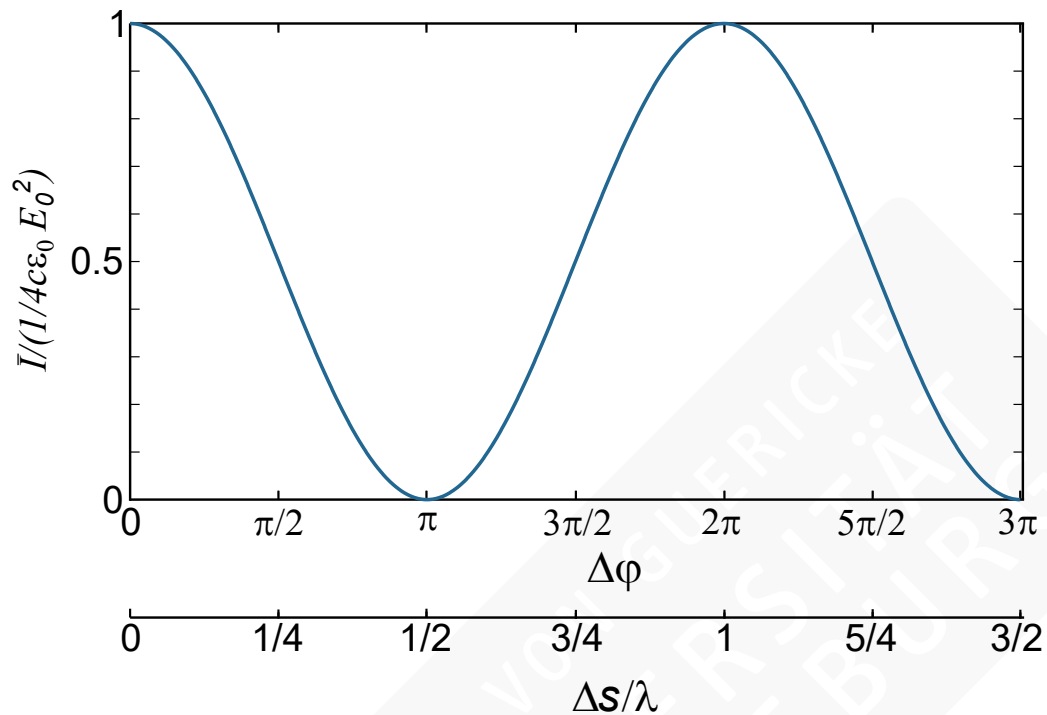


Bild 1: Normierte Intensitätsverteilung am Schirm in Abhängigkeit von der Wegdifferenz.

- 3.3 Zur Messung der Brechzahländerung Δn von Luft in Abhängigkeit vom Druck p wird in einen der Teilstrahlen des Interferometers eine evakuierbare Kammer (Länge $l = 50$ mm) eingesetzt, an deren Schlaucholive eine Handvakuumpumpe mit Belüftungsventil angeschlossen ist. Bei deren Betätigung dürfen keine Vibrationen auf das Interferometer übertragen werden.

Die Kammer ist so langsam zu evakuieren und zu belüften, dass der Druck p am Membranmanometer nach jeweils 1 ... 2 im Zentrum des Ringsystems erscheinenden oder verschwindenden Ringen abgelesen werden kann. Aus der Anzahl z der Ringe und der Laser-Wellenlänge λ ist die Brechzahländerung Δn zu berechnen und als Funktion von p graphisch darzustellen. Aus dem durch Regression zu bestimmendem Anstieg β kann wegen der Proportionalität von $(n - 1)$ und Teilchenzahldichte die Brechzahl n von Luft bei beliebigen Werten von Druck und Temperatur unter Annahme der Gültigkeit der Gesetze des idealen Gases berechnet werden. Atmosphärendruck und Raumtemperatur sind im Praktikumsraum abzulesen.

4 Zugeordnete Themenkomplexe

Wellenoptik - Interferenz, Interferenzbedingungen; Gangunterschied, Kohärenz
 Interferenzen gleicher Neigung und gleicher Dicke
 Interferometer: Aufbau, Strahlengang, Anwendungen
 Piezoelektrizität: Ursachen, Anwendungen