



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

FORTGESCHRITTENEN PRAKTIKUM

Michelson Interferometrie

Verfasser:

Henrik JÜRGENS

Frederik STROTHMANN

Tutor:

Friedhelm OLSCHESKI

Abstract:

Fourierspektroskopie mit einem Michelson Interferometer. Ziel des Versuches ist die Untersuchung der Interferogramme von mono- als auch polychromatischer Infrarotstrahlung.

Bereich	max. %	+/-	erreicht %
Einleitung & Theorie	15		
Durchführung	70		
Auswertung			
phys. Diskussion			
Zusammenfassung			
Formales	15		
Note			

5. Oktober 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Theorie	2
3	Aufbau	2
3.1	Versuchsdurchführung	3
3.2	Verwendete Formeln	3
3.3	Messergebnisse	3
3.4	Auswertung	3
3.5	Diskussion	3
4	Fazit	3

1 Einleitung

Mit einem Michelson Interferometer soll das Infrarotstrahlungsspektrum eines He-Ne-Lasers und eines Muffelofens, welcher als Schwarzkörperstrahler verwendet wird, untersucht werden. Unter Eingrenzung des polychromatischen Spektrums des Muffelofens mithilfe von Interferenzfiltern kann monochromatische Strahlung erzeugt werden, deren Wellenlänge ($3.31\text{ }\mu\text{m}$) dicht neben der des He-Ne-Lasers ($3.39\text{ }\mu\text{m}$) liegt. Durch Superposition beider Strahlungsquellen entsteht das Interferenzmuster einer Schwebung, welches in diesem Versuch ebenfalls analysiert werden soll.

2 Theorie

3 Aufbau

Es wird der Aufbau des Michelson-Interferometer beschrieben, ein Skizze des Aufbaus ist in Abbildung ?? zu sehen. Das Michelson-Interferometer besteht aus einem Strahlteiler, der den eintreffenden Strahl in zwei Teilstrahlen teilt. Die Teilstrahlen werden jeweils von einem Spiegel reflektiert. Einer der beiden Spiegel kann über einen Hebelmechanismus, durch einen Elektromotor mit nahezu konstanter Geschwindigkeit bewegt werden. Der reflektierte Strahl wird durch eine CaF_2 -Sammellinse auf einen pyroelektrischen Detektor geworfen. Der Detektor wandelt den Strahl in eine Spannung proportional zur Intensität des Strahls um. Die Spannung wird mit einem Lock-In-Verstärker bearbeitet und über eine AD-Box an den Computer weitergeleitet. Am Computer wird aus dem Signal mit der Software Lab-View ein Interferogramm erstellt. Das Übersetzungsverhältnis k des Hebelmechanismus, für den Gangunterschied liegt bei ca. 5 (Quelle:??). Da der Teilstrahl, der auf den bewegten Spiegel trifft das Medium des Strahlteilers dreimal durchqueren muss, wird zwischen dem Strahlteiler und dem festem Spiegel noch ein Kompensationsplättchen angebracht. Als Strahlenquelle wird ein HeNe-Laser und ein Muffelofen verwendet. Der Laser hat eine Wellenlänge von $3.39\text{ }\mu\text{m}$, der Muffelofen und der Laser können über einen Folienspiegel gekoppelt werden. Zwischen dem Muffelofen und dem Folienspiegel ist noch ein Chopper, zum Filtern bestimmter Wellenlängen eingebaut. Der Chopper zwischen 0-70 Hz filtert. Durch den Chopper registriert der Detektor immer die Temperatur- und Strahlungsänderung (Untergrund) und die zu messende Strahlung (mit Untergrund) abwechselnd. Die Trennung der beiden Signale wird mittels eines phasenempfindlichen Log-In-Verstärkers und eines anhand Referenzsignals vorgenommen. Der Muffelofen kann bis 900°C erhitzt werden, die dabei emittierte Strahlung durch eine Blende kollimiert. Es kann ein Schmalbandfilter verwendet werden, um die Wellenlänge der Strahlung aus dem Muffelofen auf ca. $3.31\text{ }\mu\text{m}$ zu begrenzen.

3.1 Versuchsdurchführung

3.2 Verwendete Formeln

3.3 Messergebnisse

3.4 Auswertung

3.5 Diskussion

4 Fazit