S12b – Ultraschallwellen nach Debye-Sears

Verfasser: Linda Werneck, umb, 2901495

Mitarbeiter: Gentian Rrafshi,

Gruppennummer: 3-031

Versuchsdatum: 15.04.2015

Betreuer: Michael Schmid

1. Versuchsziel und Versuchsmethoden

Ziel des Versuchs ist die Ermittlung der Schallgeschwindigkeit und der Schallwellenlänge in destilliertem Wasser und in einem Glycerin-Wasser-Gemisch mithilfe von Lichtbeugung nach dem Debye-Sears- Effekt.

2. Grundlagen

3. Versuchsaufbau und Versuchsablauf



Abb.1

Quelle: Versuchsanleitung zum Versuch S12 des Physikalischen Praktikums 1, der Uni Stuttgart

Auf eine mit destilliertem Wasser gefüllte Küvette wird eine Ultraschallsonde gesetzt, sodass sich diese blasenfrei unterhalb der Wasseroberfläche befindet. Ein roter Laser mit der Wellenlänge 600 nm wird an der Küvette befestigt und ein Schirm wird gegenüber von dem Laser aufgestellt. Der Abstand zwischen Schirm und Küvetten Mitte werden gemessen und notiert.

Der Laser wird eingeschaltet und so reguliert, dass ein paralleler, aufgeweiteter Lichtstrahl auf dem Schirm zu erkennen ist. Die Ultraschallsonde wird angeschaltet, die Frequenz der Sonde wird auf 6 MHz gestellt, Strom und Spannungsregler werden aufgedreht und dass Beugungsbild auf dem Schirm wird an der Ultraschallsonde optimiert. Der Laser ist so zu drehen, dass das Bild auf dem Schirm senkrecht steht. Das Strahlenprofil ist nun elliptisch.

Der Versuch ist nun aufgebaut und die Messung kann beginnen. Dazu stellt man die Frequenz der Sonde auf 3 MHz ein und misst den Abstand dN zwischen dem obersten und untersten zu erkennenden Maximums auf dem Schirm. Zudem wird die höchste Beugungsordnung bestimmt. Frequenz, Stromstärke und Wiederstand werden zusätzlich notiert.

Diese Messungen werden mit 4 – 12 MHz nacheinander durchgeführt. Darauffolgen führt man einen entsprechenden Versuch mit einem grünen Laser der Wellenlänge 532 nm durch.

Das Glycerin-Wasser-Gemisch wird auf dieselbe Weise vorbereitet wie das destillierte Wasser. Es wird auch mit einem roten (600nm) und einem grünen (532nm) Laser gemessen.

4. Formeln

d=\frac{2N\lamda\_{Licht}a}{d\_N}=\lamda\_{Schall}

d: Gitterkonstante

N: Beugungsordnung

a: Abstand zwischen Schirm und Küvette

d

5. Messwerte

5.1 destilliertes Wasser

5.2 Glycerin-Wasser-Gemisch

6. Auswertung