

0.1 84. Hausaufgabe

0.1.1 Zentimeterwellen

Sehr interessant war es, einmal Zentimeterwellen anstatt der sonst üblichen Nanometerwellen zu untersuchen: Die Wellenlänge von Zentimeterwellen liegt naheliegenderweise im Zentimeterbereich, also im Makroskopischen.

Dies hat den generell den Vorteil, dass man Vieles per Hand machen kann und nicht auf spezielle Vorarbeiten angewiesen ist. Beispielsweise kann man einen Doppelspalt einfach durch drei elektromagnetische Strahlung reflektierende Metallplatten realisieren; man ist nicht auf vorgefertigte Doppelspaltdias mit einer Spaltbreite einiger zehntel Millimeter angewiesen.

Auch besteht ein Polarisator einfach aus mehreren parallelen Metallstäben, statt aus einer viel undurchschaubareren Substanz.

Natürlich haben Zentimeterwellen auch einen Nachteil: Da es sehr unpraktisch ist, ist Fernfeld zu gehen – mehrere hundert Meter wären wohl nötig –, kann man nur im Nahfeld operieren. Dass bedeutet, dass man einige Formeln das Fernfeld betreffend nicht einfach übernehmen kann.

Grundlegende Erkenntnisse, wie zum Beispiel dass sich Interferenzmaxima genau dann ausbilden, wenn der Gangunterschied ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge ist, gelten aber natürlich auch bei Zentimeterwellen.

Am Rande interessant ist noch, dass man im Kontext realer Versuche schnell dazu übergeht, von Wellenlängen statt Frequenzen zu sprechen, obwohl die Frequenz das charakteristische Merkmal einer Welle ist – die Wellenlänge kann sich bei einem Wechsel des Mediums durchaus ändern, die Frequenz bleibt aber gleich.

0.1.2 Versuchsergebnisse

Schwierigkeiten

- Richtiger Messbereich von Verstärker und Spannungsmessgerät
- Reflexion durch Umwelt/Experimentatoren/unwillkürliche Handbewegungen
 - Wellenknoten nicht bei einem Ausschlag von Null, sondern einem fest Wert größer Null (→ „Witz“)
 - Umweltreflexion macht mehr aus als Knoten↔Bauch-Unterschied!

Stehende Welle

- Plattenabstand: 64 cm (20λ)
- Knotenabstand ziemlich genau $\frac{\lambda}{2}$ (2 cm statt 1,6 cm)

Doppelspaltexperiment (vgl. B. S. 298)

- Finden des Haupt- und Nebenmaximums relativ einfach
- Weglängenunterschied (Gangunterschied) ungefähr 3 cm, also fast λ (laut Handbuch 3,2 cm)

Polarisationsexperiment

- Schwingungsebene der Wellen: Senkrecht zum Boden
- Eindrucksvolle Demonstration der Theorie: Vollständige Wellenabschirmung bei senkrechter Stellung des Analysators

(Benötigte Zeit: 51 min)