

## 1. Hintergrund des Versuchs

In diesem Versuch untersuchen Sie die berühmte Interferenz-Anordnung nach A. A. Michelson. Einstein gelangte u. a. durch die Neuinterpretation der Ergebnisse von Michelson und Morley zur Speziellen Relativitätstheorie. Heute können mit diesem Interferometer geringste Längenänderungen gemessen werden.

## 2. Material

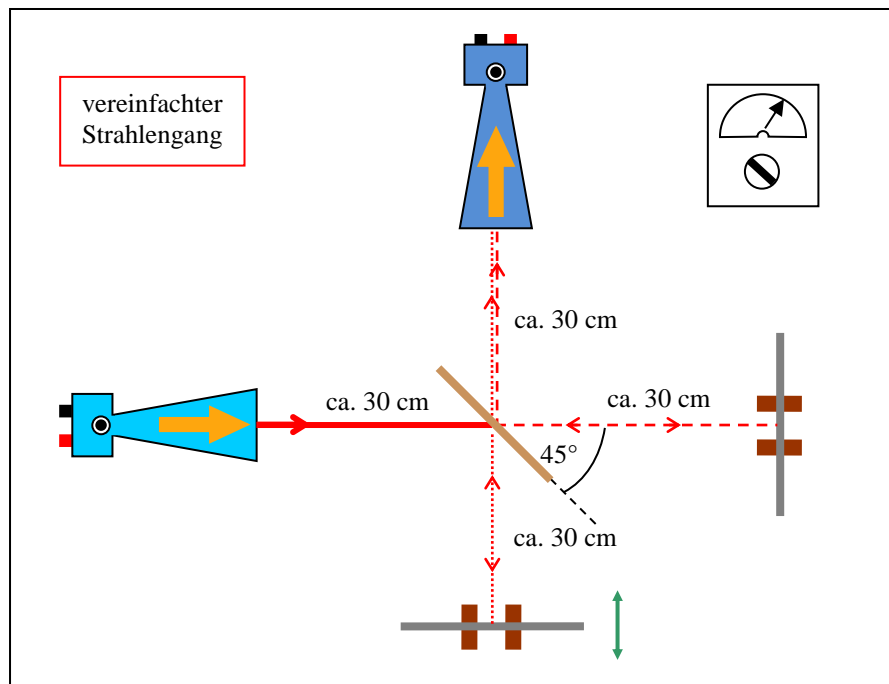
- Sender auf Sockel, Netzgerät, 2 Kabel
- Empfänger auf Sockel, Analog-Multimeter, 2 Kabel
- 2 Reflexionsbleche auf Holzfüßen
- Hartfaserplatte als Strahlteiler auf Holzfüßen, 2 große Geodreiecke
- 2 lange und 2 kurze Maßstäbe, 2 Schraubklemmen

## 3. Versuchsaufbau

Bauen Sie das Interferometer gemäß der Skizze auf. Nutzen Sie die Schraubklemmen, um die Maßstäbe am Tisch zu fixieren. Verwenden Sie die Geodreiecke, um die rechten Winkel bzw. die Winkel von  $45^\circ$  einzustellen.

Schieben Sie die Holzfüße der Reflexionsbleche eng an die Maßstäbe; so ergibt sich durch das Lineal eine gute, Führung und die Reflexionsbleche sind korrekt ausgerichtet.

Schließen Sie den Sender an das Netzgerät an und stellen Sie eine Spannung von 10-12 V ein. Schließen Sie den Empfänger an das Analog-Multimeter an und wählen Sie einen Messbereich von  $50 \mu\text{A}$  Gleichstrom.



## 4. Durchführung

### 4.1 Qualitative Beobachtung

Machen Sie sich den Strahlengang klar. Verschieben Sie langsam den rechten Reflektor und beobachten Sie die Anzeige. Wiederholen Sie den Versuch mit dem anderen Reflektor. Beobachten Sie die Anzeige des Multimeters und erklären Sie diese.

### 4.2 Aufnahme von Messdaten zur Bestimmung der Wellenlänge

Verschieben Sie einen Reflektor über dem Maßstab, bis ein Maximum angezeigt wird (definieren Sie sich dieses als „Start-Maximum“). Fahren Sie den Reflektor „vor und zurück“, um die Lage des Maximums genau zu erfassen.

Notieren Sie die absolute Lage dieses Start-Maximums; orientieren Sie sich z.B. an einer Kante eines Holzfußes. Verschieben Sie nun diesen Reflektor bis zum 5. folgenden Maximum. Notieren Sie die absolute Lage dieses 5. Maximums.

Wiederholen Sie die gesamte Messung mit einem anderen Start-Maximum, also an einer anderen Startstelle.

1. Messung:

Lage des Start-Maximums (= 0. Max.)	$x_0$ in mm	
Lage des 5. folgenden Maximums	$x_5$ in mm	
Abstand: Startmaximum – 5. Maximum	$\Delta x$ in mm	

2. Messung:

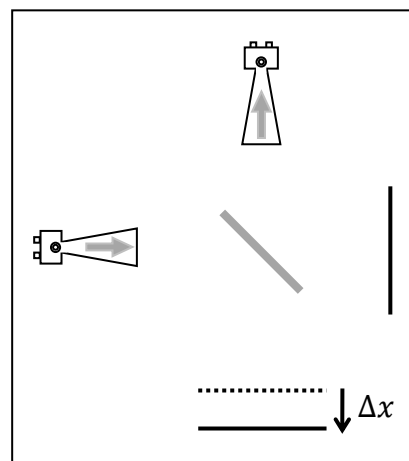
Lage des Start-Maximums	$x_0$ in mm	
Lage des 5. folgenden Maximums	$x_5$ in mm	
Abstand: Startmaximum – 5. Maximum	$\Delta x$ in mm	

## 5. Auswertung

### 5.1 Bestimmung der Wellenlänge

Skizzieren Sie im nebenstehenden Bild die beiden möglichen Wege der Mikrowellen, die sich aufgrund des Strahlteilers ergeben.

Verschiebt man den unteren Reflektor um  $\Delta x$ , so verändert sich die Strecke, die der an diesem Spiegel reflektierte Teil der Welle zurücklegen muss um insgesamt  $\Delta s = 2\Delta x$ . Um diesen Wert ändert sich auch der Gangunterschied der beiden Teilwellen am Empfänger. Hat das Messgerät bei einer bestimmten Verschiebung  $k$  Maxima angezeigt, so haben die Wellenzüge aus den beiden Ausbreitungsrichtungen des Interferometers einen Gangunterschied von  $k\lambda$  erfahren. Also gilt  $2\Delta x = k\lambda$ .



Bestimmen Sie für die beiden Messungen jeweils die Wellenlänge und ermitteln Sie aus Ihren Ergebnissen einen Mittelwert.

1. Messung: Wellenlänge	$\lambda$ in mm	
2. Messung: Wellenlänge	$\lambda$ in mm	
Mittelwert: Wellenlänge	$\lambda$ in mm	

### 5.2 Bezug zwischen gemessener Stromstärke und Amplitude der Welle

Entfernen Sie bei konstruktiver Interferenz jeweils einen Reflektor aus dem Aufbau und messen Sie die Stromstärke am Empfänger. Vergleichen Sie mit der Stromstärke die Sie mit dem vollständigen Interferometer bei konstruktiver Interferenz erhalten.

Begründen Sie das von Ihnen beobachtete Verhältnis der Stromstärken. Berücksichtigen Sie dabei die Beziehung zwischen der gemessenen Stromstärke und der Amplitude der Mikrowellen.