

Optik

Lichtgeschwindigkeit

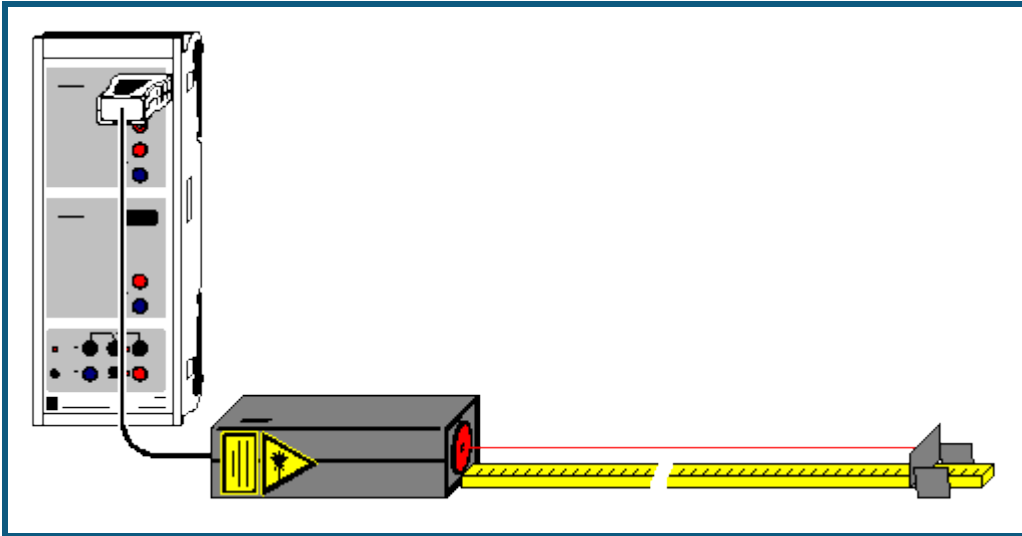
Messung mit einem periodischen Lichtsignal

Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mit einem periodischen Lichtsignal auf einer kurzen Messstrecke - Messung mit Laser-Bewegungssensor S und CASSY

Beschreibung aus CASSY Lab 2

Zum Laden von Beispielen und Einstellungen bitte die CASSY Lab 2-Hilfe verwenden.

Lichtgeschwindigkeit in Luft



  auch für [Pocket-CASSY](#) und [Mobile-CASSY](#) geeignet

Sicherheitshinweis

Sicherheitshinweise aus der Gebrauchsanweisung des Laser-Bewegungssensors S beachten.

Versuchsbeschreibung

Moderne Abstandsmesser bedienen sich bei Ihrer Messung eines periodisch modulierten Laserstrahls. Sie bestimmen die Phase zwischen dem ausgesendeten und dem reflektierten modulierten Laserstrahl und erhalten mit der bekannten Modulationsfrequenz die Laufzeit t des Lichts für den Weg zum Reflektor und wieder zurück. Die Abstandsmesser errechnen erst danach den Abstand unter Zuhilfenahme der bekannten Lichtgeschwindigkeit.

In diesem Versuch wird der Laser-Bewegungssensor S (Laser S) als Laufzeitmesser eingesetzt, weil dieser auch die Laufzeit t direkt ausgeben kann. Es wird die Proportionalität zwischen Weg und Laufzeit des Lichts bestätigt und die Lichtgeschwindigkeit berechnet.

Benötigte Geräte



1	Sensor-CASSY	524 010 oder 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	Laser-Bewegungssensor S	524 073
1	Endpuffer	aus 337 116
1	Maßstab	311 03
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Laser S mit der breiten Seite nach unten flach auf den Tisch legen und mit dem Eingang A des CASSYs verbinden. Den Endpuffer mit einem Stück der zum Laser S gehörenden retroreflektierenden Folie bekleben und in 30 cm Abstand vor dem Laser so auf den Maßstab setzen, dass der Laserpunkt mittig und rechtwinklig auf die Folie trifft.

Vor der Messung Laser S etwa 5 Minuten aufwärmen lassen, damit die Nullpunktverschiebung möglichst klein wird.

Versuchsdurchführung

- Einstellungen laden
- Laufzeitnullpunkt definieren ($\rightarrow 0 \leftarrow$ in [Einstellungen \$\Delta t A1\$](#))
- Abstand $d=0$ in die erste Tabellenspalte eintragen (1. Zelle mit der Maus anklicken)
- Mit  den ersten Messpunkt ($d=0, \Delta t=0$) aufnehmen
- Endpuffer um 10 cm vom Laser wegschieben und 0,1 m als Abstand in die erste Tabellenspalte eintragen (2. Zelle mit der Maus anklicken)
- Mit  den zweiten Messpunkt ($d=0,1 \text{ m}, \Delta t$) aufnehmen
- Messung für größere Abstände bis etwa 50 cm wiederholen

Auswertung

Der optische Weg s des Laserstrahls entspricht dem doppelten Abstand d . Dies ist in der Darstellung **Lichtgeschwindigkeit** im $s(t)$ -Diagramm bereits berücksichtigt. Das $s(t)$ -Diagramm bestätigt die Proportionalität zwischen s und t , also $s = c \cdot t$. Die Anpassung einer [Ursprungsgeraden](#) ergibt als Proportionalitätskonstante $c = 0,3 \text{ m/ns} = 300.000 \text{ km/s}$.