

Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit in einer Glasfaser

Aufbau:

Ein elektrischer Puls startet einen Zeitähler. Der gleiche Puls wird in einem elektrisch-optischen Wandler in einen Lichtpuls umgewandelt und durchläuft eine Glasfaser, bevor er wieder in einen elektrischen Puls zurückgewandelt wird. Dieser Puls stoppt den Zeitähler.

Durchführung:

- Notiere die Länge der Glasfaser und die angezeigte Pulslaufzeit. Führe mindestens 10 Messungen durch und bilde den Mittelwert.
- Wiederhole die Messungen bei verschiedenen Glasfaserlängen.
- Trage die Mittelwerte der Laufzeiten gegen die Glasfaserlängen auf und zeichne eine Ausgleichsgerade. Was bedeutet die Steigung der Geraden und was der y-Achsenabschnitt bei $x = 0$?

Die gemessene Lichtgeschwindigkeit in der Glasfaser sei c_f , und die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum c ist ca. 300 000 km/s. Was bedeutet das Verhältnis c / c_f ?

Die Lichtgeschwindigkeit beträgt im Vakuum 299 792 458 m/s und spielt bei der Laserentfernungsmessung nach Satelliten eine wichtige Rolle. In der Atmosphäre ist die Lichtgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Luftdichte etwas geringer (bei Normaldruck etwa 0,029 %), was bei der Auswertung der Messungen berücksichtigt werden muss.

