

# Laborversuch Elastische Konstanten



# Inhaltsverzeichnis

- **1. Einleitung**
- **2. Theorie und Versuchsaufbau**
- **3. Durchführung und Messergebnisse**
- **4. Auswertung**
- **5. Diskussion**
- **6. Anhang**

Herleitung der Berechnungsformeln

a) E-Modul

b) G-Modul

Regressionsdiagramme

# Physiklaborversuch zur Bestimmung der Elastische Konstanten

## 1. Einleitung

In diesem Bericht wird dargestellt wie die Elastischen Konstanten eines Werkstoffes bestimmt werden. Es wird beschrieben, wie man die konstanten E-, G-Modul die Querkontraktionszahl  $\mu$  und das Kompressionsmodul K herausfindet, damit rechnet und welcher Zusammenhang zwischen den einzelnen Größen besteht. In diesem Versuch wird mit dem Werkstoff Kupfer gearbeitet. Im Kapitel 3 wird noch auf die Fehlerrechnung eingegangen und auf welche Besonderheiten man achten muss, wenn man den Versuch selbst durchführt.

## 2. Theorie und Versuchsaufbau

Ziel des Versuchs im Physiklabor (Elastische Konstante ) ist es, die Materialkennwerte ( E-Modul, G-Modul ) von Kupfer zu ermitteln. Das E-, G-Modul dient hier zur Berechnung weiterer Materialkennwerte wie der Querkontraktionszahl  $\mu$  und dem Kompressionsmodul K. Die Materialkennwerte sind besonders wichtig in der Technik ( z.B. Bauwesen, Maschinenbau usw.) zur Berechnung von Konstruktionen die auf Zug sowie Torsion belastet werden.

### E-Modul

Im Versuch wird die Längenänderung  $\Delta L$  eines Kupferdrahtes, der mit mehreren Gewichten belastet wird, mit einer Mikrometerschraube gemessen. Der Versuchsaufbau besteht aus einem 2,5 m hohen Stativ, an dessen unterem Ende eine Vorrichtung als Führung für den Draht befestigt ist. Diese Vorrichtung hält den Draht und dient als Auflage für eine Wasserwaage, ein Arretierungsbügel verhindert die Torsion des Drahtes. Am unteren Teil der Vorrichtung lassen sich Gewichtsscheiben befestigen. Das andere Ende der Waage liegt auf der Mikrometer auf. Mit dem Mikrometer wird die Wasserwaage „ins Wasser“ gebracht, so dass sich je nach Gewichtsänderung  $\Delta M$  die Längenänderung  $\Delta L$  bestimmen lässt.

### G-Modul

Im Versuch wird die Schwingungsdauer  $T$  im Bezug auf die Massenträgheit der Gewichtsscheiben gemessen. Hierzu wird die Wasserwaage und der Bügel zur Unterdrückung der Torsion von der Vorrichtung abgenommen; an den Kupferdraht wird ein Gewicht angehängt. Der Draht wird dann um  $360^\circ$  aus der Ruhelage ausgelenkt und losgelassen. Man misst 3 Schwingungsperioden für jeweils eine unterschiedliche Kombination aus Gewichtsscheiben (unterschiedliche Trägheitsmomente) mit einer Stoppuhr.