

Messprotokoll (erweitert)

Datum:

Versuch: M16

Statische und dynamische Bestimmung einer Federkonstante

Name:

Name:

Verwendete Geräte/Messwerverfassung:

Lineal:	Ablesegenauigkeit:	±	m
Waage:	Messgenauigkeit:	±	kg
Zeitmessung:	Messgenauigkeit:	±	s

Wichtige Gleichungen:

1. Gl.

2. Gl.

1. Statische Messung der Federkonstanten

Masse (kg)	± Messunsicherheit (kg)	Auslenkung (m)	± Messunsicherheit (m)

Beobachtungen während der Messung:

Ergebnis für die Federkonstante aus der statischen Messung:

$$D = (\quad \quad \quad \pm \quad \quad \quad) \text{ kg/s}^2$$

Hinweise zur Auswertung des 1. Aufgabenteils

Beispiel einer grafischen Auswertung:

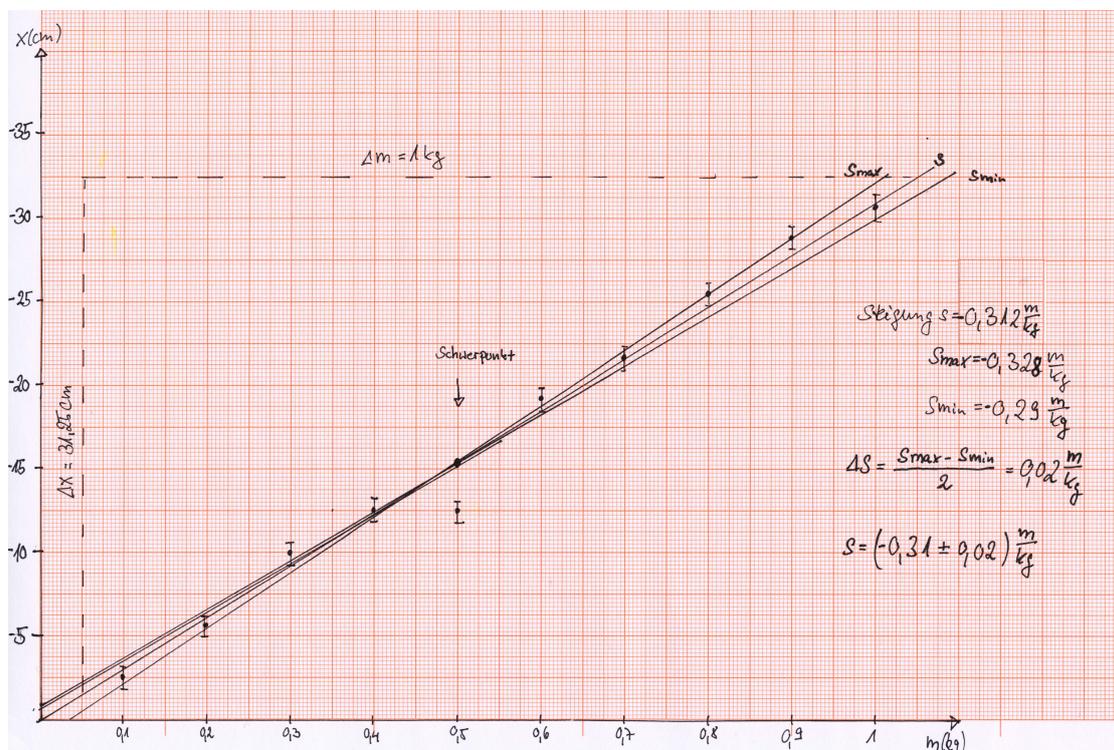


Abbildung 1: Auslenkung der Feder in Abhängigkeit der angehängten Masse. Die durchgezogene Linie entspricht einer linearen Anpassung der Messpunkte.

Anmerkungen:

Die Erläuterung der grafischen Darstellung und des grafischen Geradenausgleichs finden Sie im Kapitel 10 des Praktikums skripts.

Für die Messunsicherheit der Auslenkung wurden ein Wert von $\Delta x = \pm 0,5 \text{ cm}$ gewählt und in dem Graphen dargestellt. Zu einfacheren Auswertung wurde für die Auslenkung $-x$ auf die vertikale Achse aufgetragen. Die Federkonstante D lässt sich mittels Gl. 1 (aus der Versuchsanleitung) bestimmen. Wenn Sie diese Gleichung nach x umstellen, so erhalten Sie eine Geradengleichung mit einer Steigung s . Mit Hilfe dieses Zusammenhangs und der grafisch bestimmten Steigung s ist es möglich die Federkonstante zu berechnen. Die Messunsicherheit ΔD der indirekten Messgröße D muss berechnet werden (Kap. 8 des Skripts). Dies kann über den Absolutbetrag der relativen Messunsicherheit der Steigung ($\Delta s/s$) geschehen (Seite 62 des Praktikums skripts, multiplikative Funktionen).

Damit lautet die Gleichung: $\frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta s}{s}$ bzw. nach Umformung $\Delta D = \frac{\Delta s}{s} \cdot D = \frac{\Delta s}{s^2} \cdot g$.

2. Dynamische Messung der Federkonstanten

Verwendete Masse:

$$m = (\quad \pm \quad) \text{ kg}$$

Auswertung aus Cassy für die Periodendauer von 10 Schwingungen:

$$10T = (\quad \pm \quad) \text{ s}$$

Berechnete Periodendauer für eine Schwingung:

$$T = (\quad \pm \quad) \text{ s}$$

Berechnung der Federkonstanten (nach Gl. 4 und unter Verwendung der Beziehung $\omega = 2\pi/T$):

$$D = (\quad \pm \quad) \text{ kg/s}^2$$

(Anmerkung: die Messunsicherheit ΔD der indirekten Messgröße D muss berechnet werden (Kap. 8 des Skripts). Dies kann über den Absolutbetrag der relativen Messunsicherheit ($\Delta T/T$) geschehen (Seite 62 des Praktikums skripts, multiplikative Funktionen mit Potenzen).

3. Diskussion

Vergleichende Diskussion der statisch und dynamisch bestimmten Federkonstanten:

Diskussion des Einflusses der Dämpfung auf die harmonische Schwingung: