

Aufgabe 1. Leiten Sie die Bewegungsgleichung für einen Stab mit innerer Dissipation (Viskosität) her!

Hinweis: Viskosität führt zu einem zusätzlichen Beitrag in die Spannung $\sigma_{visc} = 3\eta\dot{\epsilon}$, wobei η - dynamische Viskosität ist.

Aufgabe 2. Lösen Sie diese Gleichung mit einem komplexen Ansatz $u(x,t) = e^{-i\omega t + ikx}$ für eine Welle, die am linken Rand eines Stabes angeregt wird und sich in die positive Richtung ausbreitet. Wie groß ist die "Eindringtiefe" (oder "Abklingtiefe" der Welle?).

Aufgabe 3. In einem beidseitig fest gelagerten Stab mit innerer Dissipation (s. Aufgabe 1) wurde die erste Eigenschwingungsform angeregt. D.h. zum Zeitpunkt $t = 0$ die Verschiebung $u(x,0) = a \sin \frac{\pi x}{l}$ ist. Zu bestimmen ist das Abklingverhalten des Stabes. Wie groß ist die Abklingzeit?

Aufgabe 4. Bestimmen Sie Dissipationsfunktion eines viskoelastischen Stabes.

Hinweis: Viskosität führt zu einem zusätzlichen Beitrag in die Spannung $\sigma_{visc} = 3\eta\dot{\epsilon}$

Aufgabe 5. Ein Tieftauchroboter (Masse M) hängt auf einem Seil mit der Masse m und Steifigkeit c . Welchen Einfluß hat die Masse des Seils auf die Eigenfrequenz der Schwingungen des Moduls?

(Nehmen Sie folgende Daten: Masse des Moduls 5000 kg, stählernes Seil mit dem Querschnitt 2 cm^2 und Gewicht $2,5 \text{ kg/m}$)

