

Drehschwingung bei dreifacher Aufhängung

Autor & Copyright: Dipl.-Ing. Harald Nahrstedt

Version: 2016 / 2019 / 2021 / 365

Erstellungsdatum: 03.12.2023

Überarbeitung:

Quelle: Vorlesungsscript

Bestimmung der DGL einer Drehschwingung mit dreifacher Aufhängung.

Anwendungs-Datei: 06-04-04_DrehschwingungDrei.xlsx

1 Versuchsanordnung

Ein Drehkörper ist dreifach aufgehängt (Bild 1).

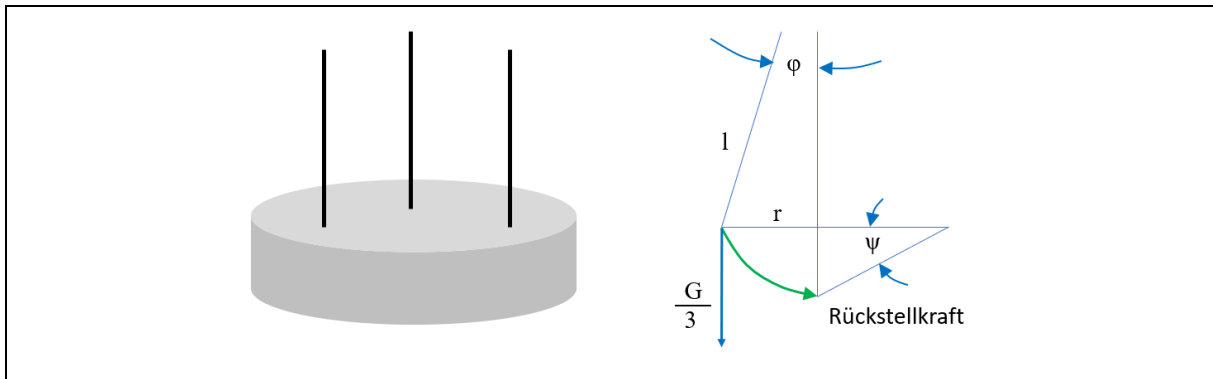


Bild 1. Schwingungssystem

2 Rückstellmoment

Das Rückstellmoment für einen Faden ist

$$Md = \frac{G}{3} \cdot \sin\varphi \cdot r. \quad (1)$$

Damit ergibt sich das Gesamtmoment

$$Md = G \cdot \sin\varphi \cdot r. \quad (2)$$

Für kleine Winkel gilt

$$r \cdot \psi = l \cdot \varphi. \quad (3)$$

Damit ergibt sich

$$Md = G \cdot \frac{r}{l} \cdot \psi \cdot r = -Id \cdot \ddot{\psi} \quad (4)$$

3 Die DGL

Es folgt durch Umstellung

$$\ddot{\psi} \cdot Id + \psi \cdot G \frac{r^2}{l} = 0 \quad (5)$$

und daraus die gesuchte DGL

$$\ddot{\psi} + \frac{G}{Id} \cdot \frac{r^2}{l} \cdot \psi = 0. \quad (6)$$

Die Winkelgeschwindigkeit bestimmt sich aus der Formel

$$\omega = r \sqrt{\frac{G}{Id \cdot l}}. \quad (7)$$

Die Schwingzeit aus der Formel

$$T = \frac{2\pi}{r} \sqrt{\frac{Id \cdot l}{G}}. \quad (8)$$

4 Anwendungsbeispiel

Wie verhält sich die Winkelgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Fadenlänge?

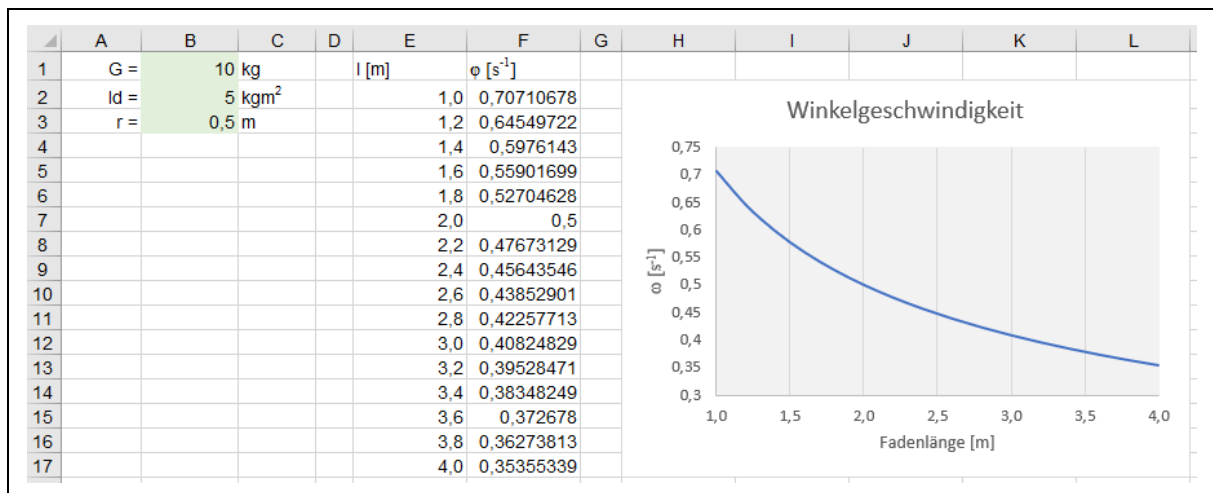


Bild 2. Winkelgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Fadenlänge