

# Schwingungen

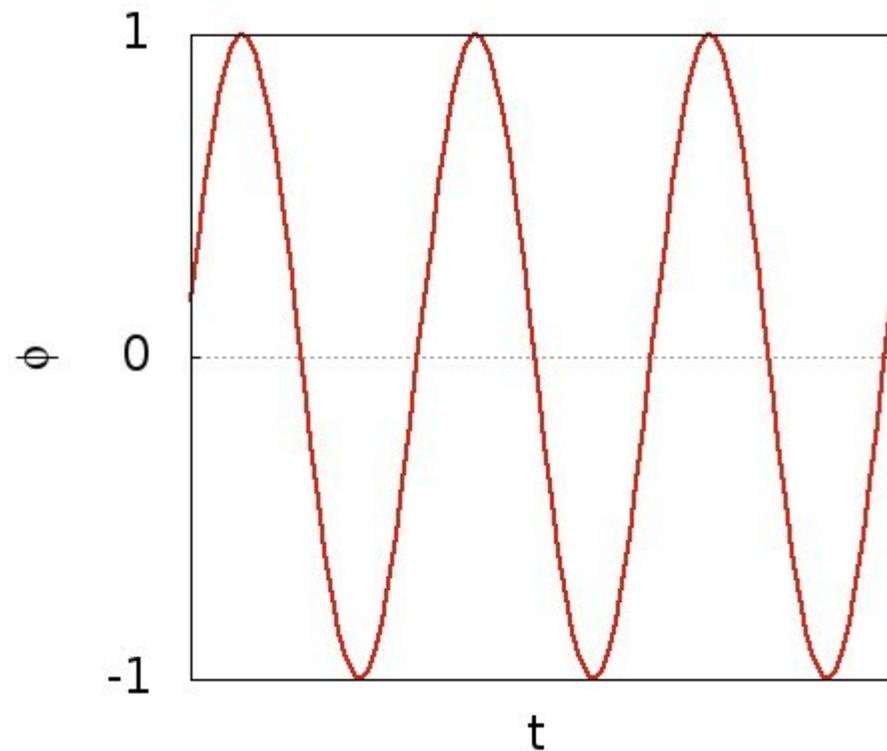
---

- Schwingungen sind Vorgänge, bei denen die Zustandsgrößen eines Systems mehr oder weniger regelmäßigen zeitlichen Schwankungen unterliegen.
- Beispiele:
  - Pendel
  - Bewegung eines Kolbens im Motor
  - Kräfte auf die Radaufhängung infolge von Unebenheiten der Fahrbahn
  - Geräusche
  - Moment an der Flügelwurzel infolge Turbulenz

# Schwingungen

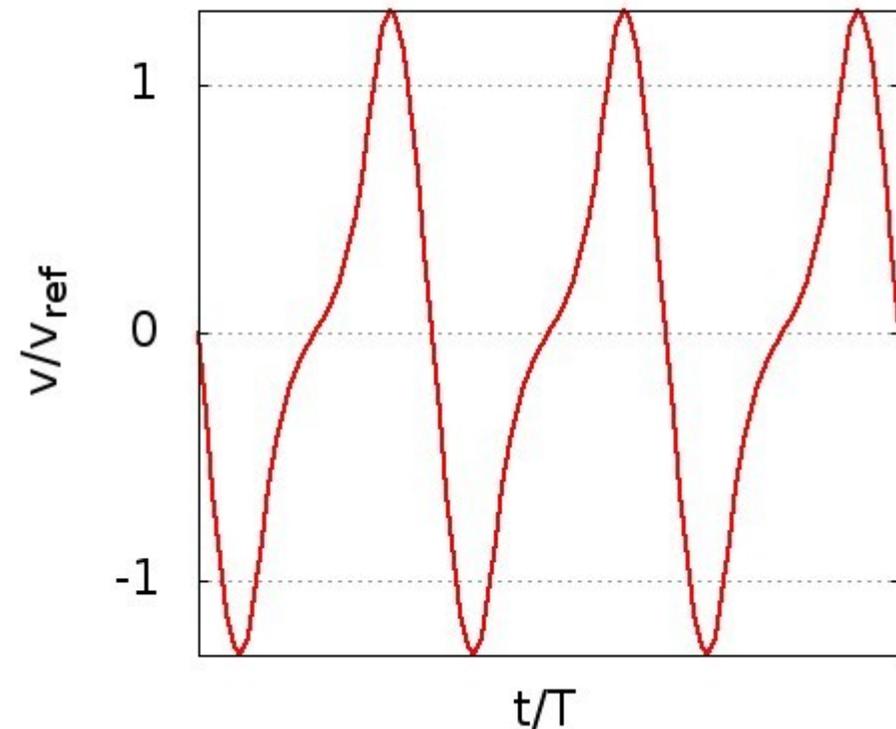
- Pendel:

- Winkel  $\phi(t)$



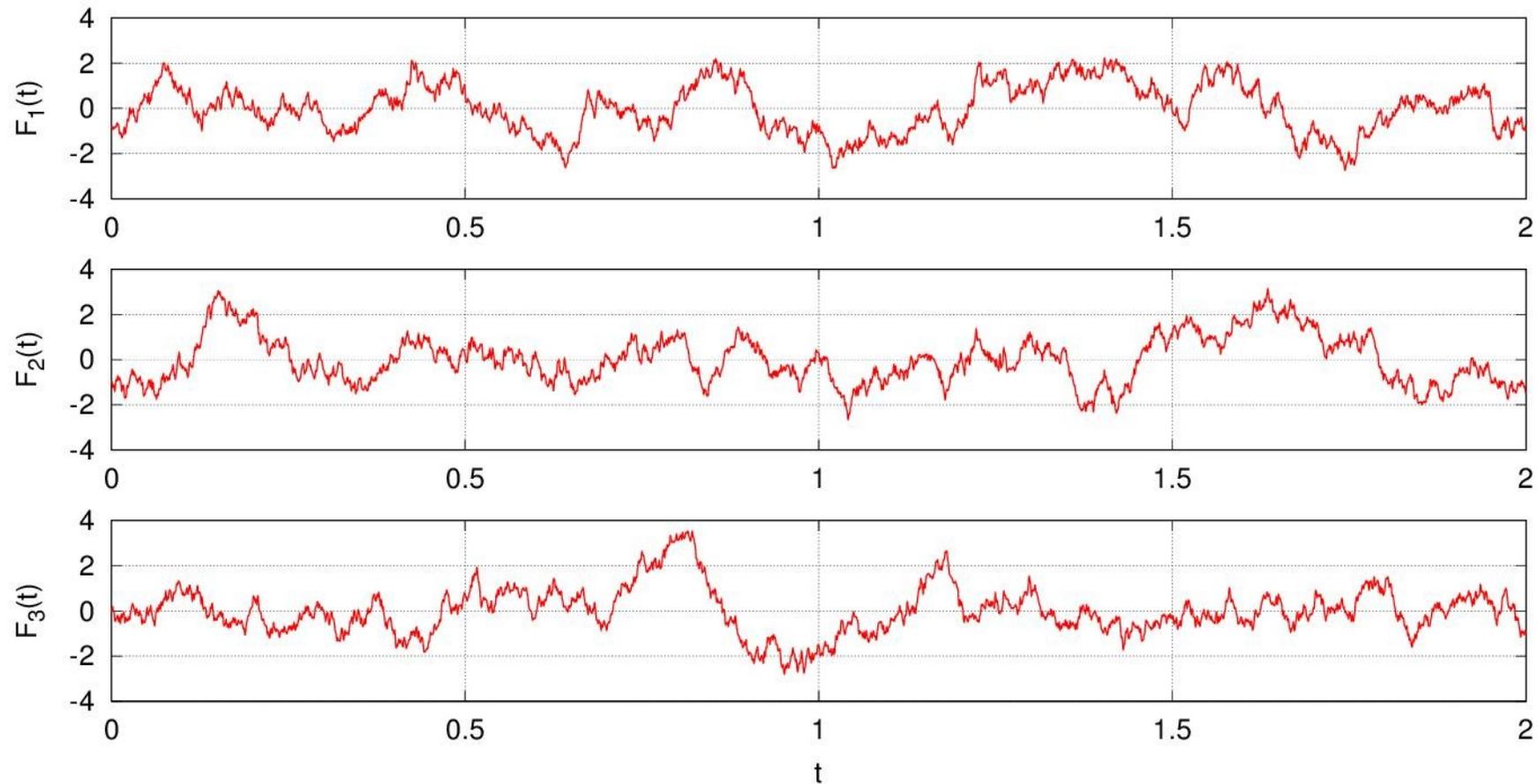
- Kolben:

- Geschwindigkeit  $v(t)$



# Schwingungen

- Kräfte auf die Radaufhängung:



# Schwingungen

---

- Schwingungen werden ausgenutzt z. B. bei
  - Uhren
  - Schwingförderern
  - Sieben
  - Rüttlern
- Nachteilige Auswirkungen von Schwingungen sind
  - Beeinträchtigung des Komforts
  - Lärm
  - Materialermüdung, Dauerbruch
  - Bauteilzerstörung

# Schwingungen

---

- Die Tacoma Narrows Brücke wurde durch eine winderregte Schwingung zerstört.



# Schwingungen

---

- Freie und erzwungene Schwingungen:
  - Schwingungen, bei denen keine äußere Last am betrachteten System angreift, heißen *freie Schwingungen*.
  - Freie Schwingungen treten auf,
    - wenn das System aus einer ausgelenkten Lage losgelassen wird
    - als Antwort auf eine vorausgegangene äußere Last
  - Schwingungen, die durch eine äußere Last angeregt werden, heißen *erzwungene Schwingungen*.

# Schwingungen

---

1. Grundlagen
2. Freie Schwingungen
3. Erzwungene Schwingungen