

## Physik für B-TI – 1. Semester

Dozentin: Dr. Barbara Sandow, [barbara.sandow@fu-berlin.de](mailto:barbara.sandow@fu-berlin.de)

### **Zusammenfassung 9. SU – 2.12.2019**

## 2. MECHANIK

### Gedämpfte Schwingungen: zeitliche Abnahme der Amplitude

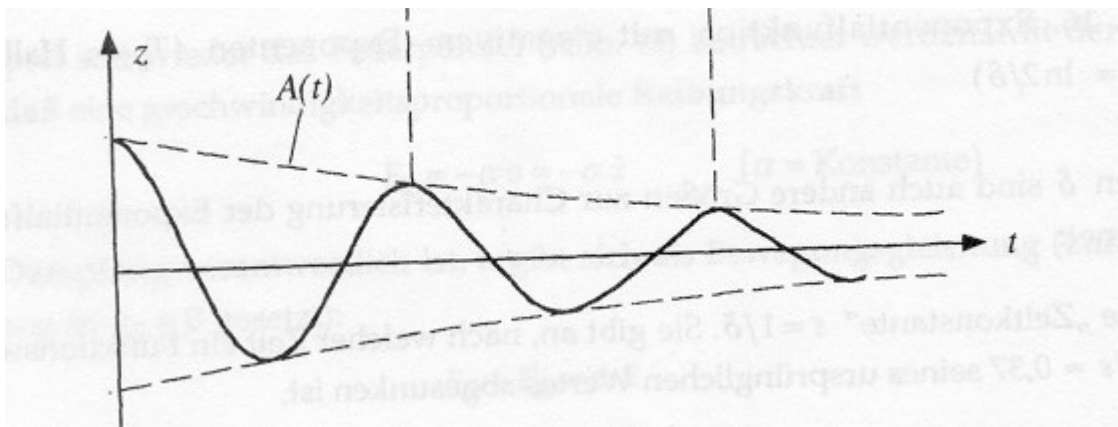


Fig: zeitlicher Verlauf der Auslenkung einer gedämpften harmonischen Schwingung

z. B. Federschwinger: Annahme - Dämpfung durch eine Reibungskraft –  $F_R = -\alpha v$   
mit  $\alpha$  Reibungskoeffizient

Bewegungsgleichung:  $F_R + F_D = m a = m\ddot{x}$

Differentialgleichung:

$$\ddot{x} + \frac{\alpha}{m} \dot{x} + \frac{D}{m} x = 0$$

mit  $\omega_0 = \sqrt{\frac{D}{m}}$  → der Kreisfrequenz der ungedämpften Schwingung, ergibt sich die  
Differentialgleichung:

$$\ddot{x} + \frac{\alpha}{m} \dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

Lösung der Differentialgleichung:

$$x(t) = A_0 e^{-\tau t} \cos(\omega t + \varphi_0)$$

mit  $\tau = \frac{1}{2} \frac{\alpha}{m}$  Dämpfungszeit und der Kreisfrequenz  $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \tau^2}$ , eine periodische Bewegung mit der

Amplitude:  $A(t) = A_0 e^{-\tau t}$

Siehe auch Tabelle: Vergleich von verschiedenen Oszillatoren (schwingungsfähigen Systemen).

### **Überlagerungen von Schwingungen: Interferenz**

- konstruktive Interferenz entspricht einer Verstärkung
- destruktive Interferenz entspricht einer Auslöschung

### **Wellen**

Eine Welle ist eine periodische Änderung einer physikalischen Größe mit **der Zeit und am Ort** (eine Schwingung, die sich auf den Weg gemacht hat).

Wellenarten:

Die klassischen Wellenarten sind *Longitudinal*- und *Transversalwellen*.

**Longitudinalwellen** schwingen *parallel* zur Ausbreitungsrichtung.

**Transversalwellen** schwingen *senkrecht* zur Ausbreitungsrichtung.

### **Eigenschaften**

- **Amplitude:** Die Amplitude  $y_0$  beschreibt die maximale Auslenkung der Schwingungen der Welle, also dort wo der Wellenberg am höchsten ist.