



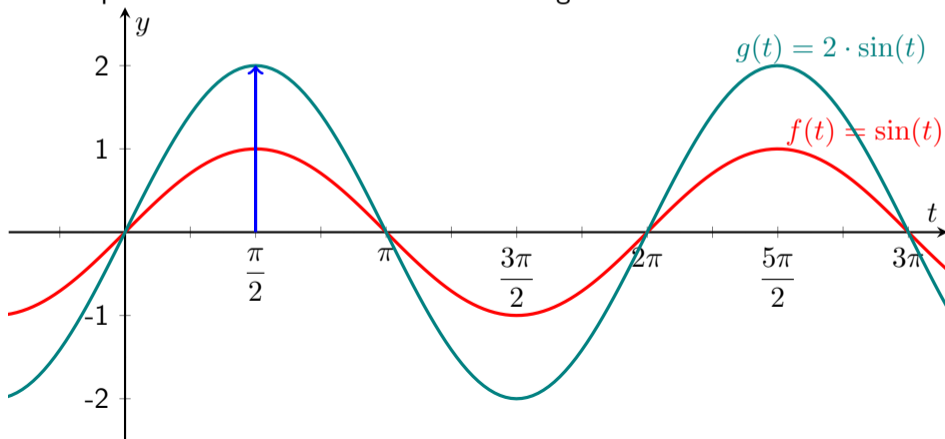
Trigonometrie

Harmonische Schwingungen

Carina Heiss

Die Amplitude

Die Amplitude A ist die maximale Auslenkung.



Amplitudenmodulation

Um die Amplitude (maximale Auslenkung) zu verändern, wird der Faktor A vor die Sinusfunktion gestellt und wir erhalten:

$$f : t \mapsto A \cdot \sin(t) \text{ mit } A \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$$

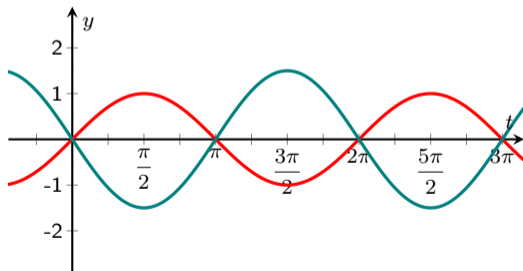
$A > 1$: Streckung

$0 < A < 1$: Stauchung

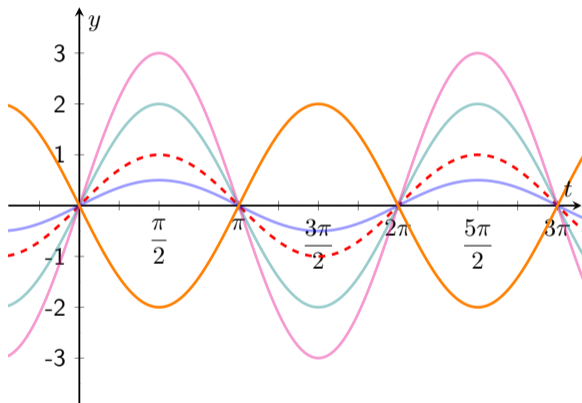
$A < 0$: Spiegelung an der x -Achse

$$f(t) = \sin(t)$$

$$g(t) = -1.5 \cdot \sin(t)$$



Amplitudenmodulation



$$f(t) = \sin(t)$$

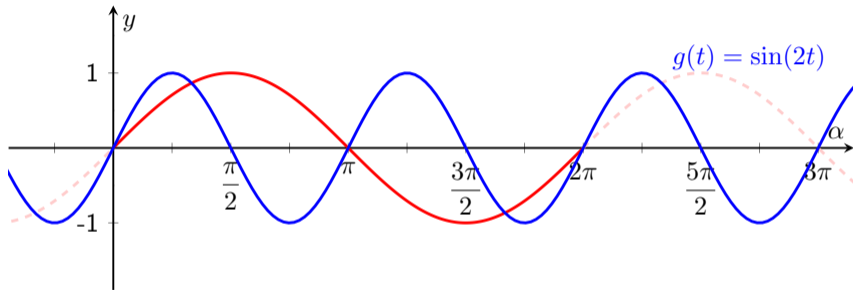
$$g_1(t) = 2 \cdot \sin(t)$$

$$g_2(t) = 3 \cdot \sin(t)$$

$$g_3(t) = 0.5 \cdot \sin(t)$$

$$g_4(t) = -2 \cdot \sin(t)$$

Periode und Schwingungsdauer



$$b \cdot T = 2\pi \quad T = \pi$$

$$b \cdot \pi = 2\pi$$

$$b = 2$$

Frequenzmodulation

$$b \cdot T = 2\pi$$

$$b = \frac{2\pi}{T}$$

Es gilt: $f : t \mapsto \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$ mit $T \neq 0$

Winkelgeschwindigkeit oder Kreisfrequenz

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T = \frac{2\pi}{\omega}$$

F ... Anzahl der Perioden pro Zeiteinheit

Dauer volle Umdrehung	Umdrehungen in 1 Sekunde	Frequenz
4 s	1/4	1/4
1/2 s	2	2

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{\omega}{2\pi} \quad \Leftrightarrow \quad \omega = 2\pi F$$

Frequenzmodulation

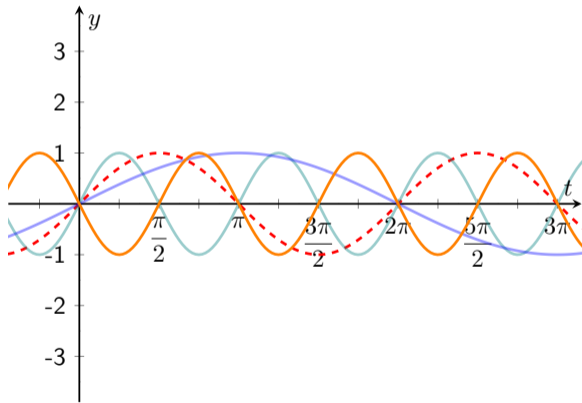
$$f : t \mapsto \sin(\omega \cdot t) \text{ mit } \omega \neq 0$$

$\omega > 1$: Stauchung in x -Richtung

$0 < \omega < 1$: Streckung in x -Richtung

$\omega < 0$: Spiegelung an der x -Achse

Frequenzmodulation



$$f(t) = \sin(t)$$

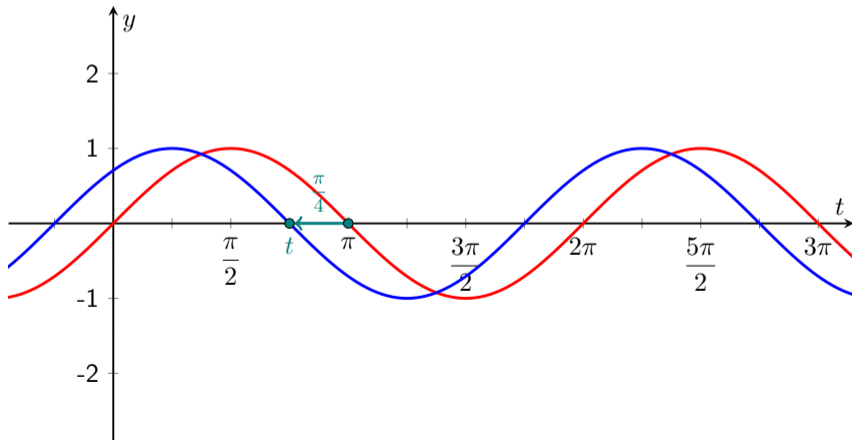
$$g_1(t) = \sin(2 \cdot t)$$

$$g_2(t) = \sin(0.5 \cdot t)$$

$$g_3(t) = \sin(-2 \cdot t)$$

Phasenverschiebung

$$f : t \mapsto \sin(t + \varphi)$$



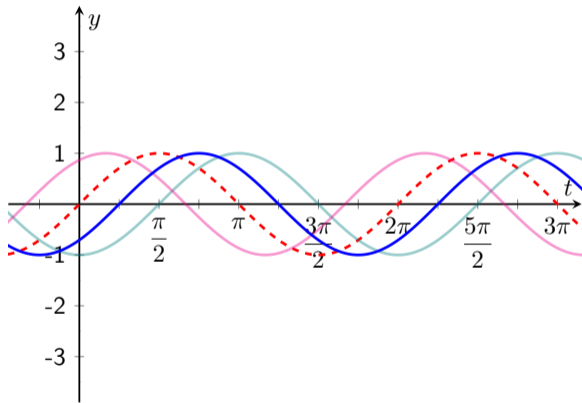
Phasenverschiebung

$$f : t \mapsto \sin(t + \varphi)$$

$\varphi > 0$: Verschiebung nach links

$\varphi < 0$: Verschiebung nach rechts

Phasenverschiebung



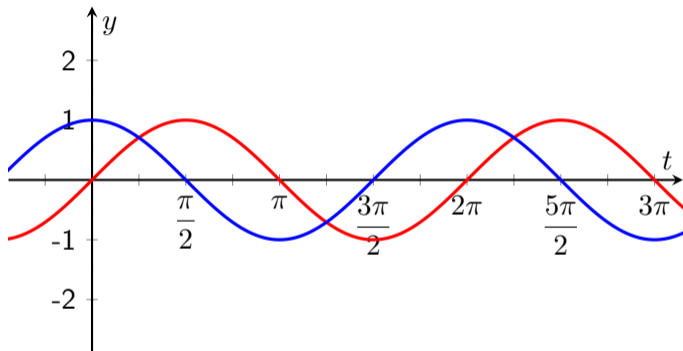
$$f(t) = \sin(t)$$

$$g_1(t) = \sin\left(t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$g_2(t) = \sin\left(t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$g_3(t) = \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right)$$

Phasenverschiebung



$$f(t) = \sin(t)$$

$$g(t) = \sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Die Harmonische Schwingung

$$f(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) \text{ mit } A, \omega \neq 0$$