

Verschieben, Stauchen und Strecken von Sinusfunktionen

Die **allgemeine Sinusfunktion** hat die Funktionsgleichung: $f(x) = a \cdot \sin[b \cdot (x+c)] + d$

A) Streckung und Stauchung von Sinusfunktionen

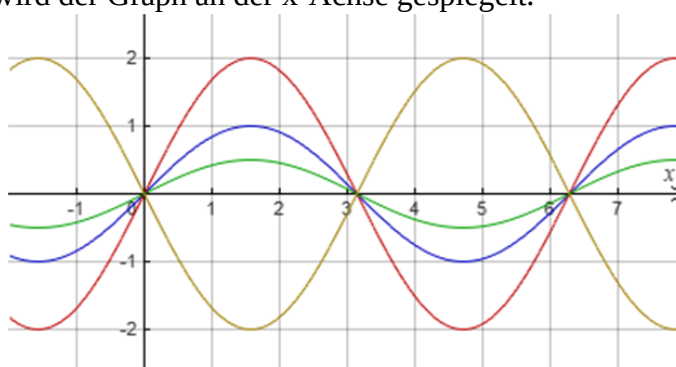
Stauchung/Streckung in y-Richtung		Stauchung/Streckung in x-Richtung	
Gestreckt	Gestaucht	Gestreckt	Gestaucht
$ a > 1$	$0 < a < 1$	$0 < b < 1$	$ b > 1$

A.1. In y-Richtung: Faktor a (Amplitude)

Der Wert von a bestimmt, ob der Graph in y-Richtung gestreckt oder gestaucht wird. Deshalb gilt für den **Wertebereich**: $W = [-|a|; |a|]$. Liegt der Wert von a zwischen 0 und 1, ist der Graph gestaucht (niedrigere Auslenkung), während er bei einem Wert größer als 1 gestreckt ist (höhere Auslenkung). Hat a ein *negatives Vorzeichen*, wird der Graph an der x-Achse gespiegelt.

Beispiel (rechts):

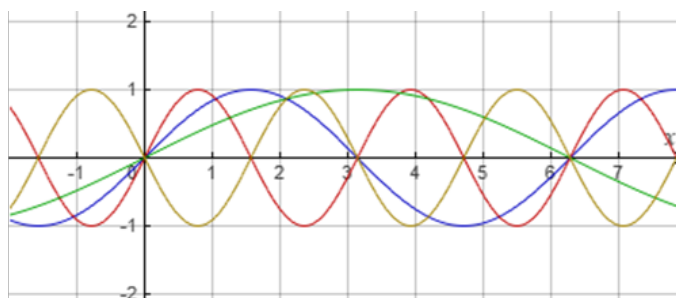
- Blau: $f(x) = \sin(x)$
- Rot: $g(x) = 2 \cdot \sin(x)$
- Grün: $h(x) = \frac{1}{2} \cdot \sin(x)$
- Gelb: $i(x) = -2 \cdot \sin(x)$



A.2. In x-Richtung: Faktor b (Periode, Frequenz)

Der Wert von b bestimmt, ob der Graph in x-Richtung gestreckt oder gestaucht wird. Faktor b hat Einfluss auf die **Periode**: $p = \frac{2\pi}{|b|}$ und die **Nullstellen**: $x_0 = \frac{k \cdot \pi}{|b|}$ der Sinusfunktion. Liegt der Wert von b zwischen 0 und 1, ist der Graph gestreckt (langsamere Schwingung), während er bei einem Wert größer als 1 gestaucht ist (schnellere Schwingung). Hat b ein *negatives Vorzeichen*, wird der Graph an der y-Achse gespiegelt. Beispiel (rechts):

- Blau: $f(x) = \sin(x)$
- Rot: $g(x) = \sin(2 \cdot x)$
- Grün: $h(x) = \sin(\frac{1}{2} \cdot x)$
- Gelb: $i(x) = \sin(-2 \cdot x)$



B) Verschiebung von Sinusfunktionen

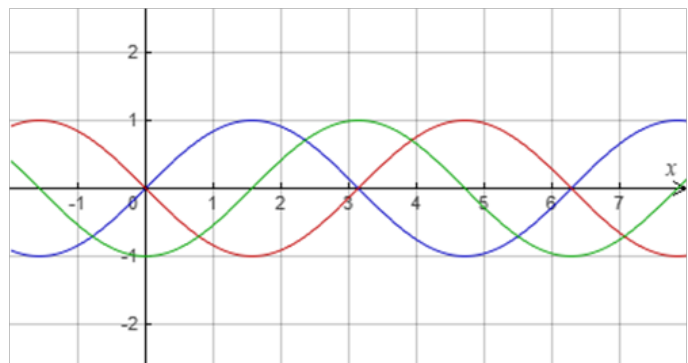
Verschiebung in x-Richtung		Verschiebung in y-Richtung	
Nach rechts	Nach links	Nach oben	Nach unten
$c < 0$	$c > 0$	$d > 0$	$d < 0$

B.1. In x-Richtung: Parameter c (Phase)

Der Parameter c bestimmt, ob der Graph in x-Richtung verschoben wird. Der Graph verschiebt sich bei c größer als 0 nach *links* und bei c kleiner als 0 nach *rechts*.

Beispiel (rechts):

Blau: $f(x) = \sin(x)$
 Rot: $g(x) = \sin(x + \pi)$
 Grün: $h(x) = \sin(x - \frac{1}{2}\pi)$



B.2. In y-Richtung: Parameter d (Mittellage)

Der Parameter d bestimmt, ob der Graph in y-Richtung verschoben wird. Der Graph verschiebt sich bei d größer als 0 nach *oben* und bei d kleiner als 0 nach *unten*.

Beispiel (rechts):

Blau: $f(x) = \sin(x)$
 Rot: $g(x) = \sin(x) + 1$
 Grün: $h(x) = \sin(x) + \frac{1}{2}$
 Gelb: $i(x) = \sin(x) - 1$

