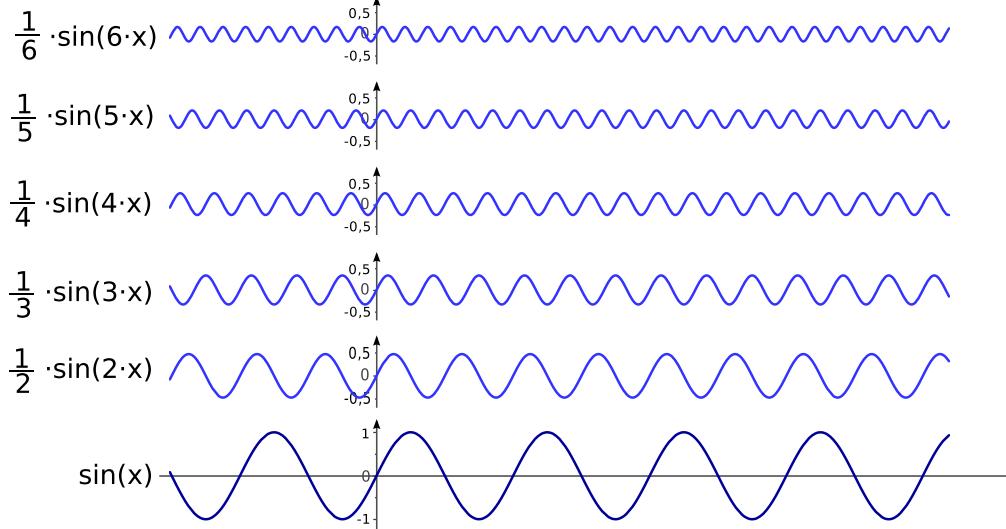




Addition von sin-Funktionen: Annäherung von Sägezahn und Rechteck

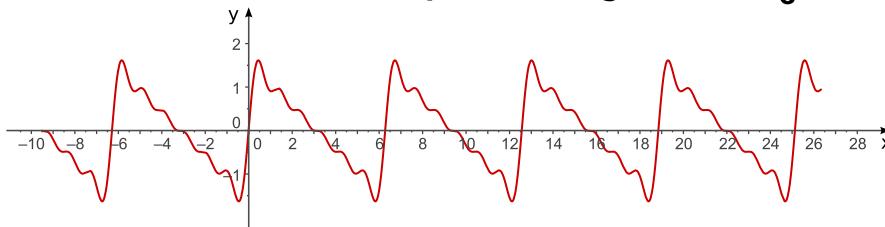
Sägezahn angenähert:

Einzeln



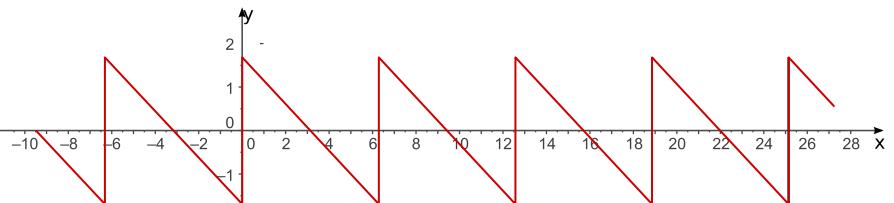
Summe

$$f(x) = \sin(x) + \frac{1}{2} \cdot \sin(2 \cdot x) + \frac{1}{3} \cdot \sin(3 \cdot x) + \frac{1}{4} \cdot \sin(4 \cdot x) + \frac{1}{5} \cdot \sin(5 \cdot x) + \frac{1}{6} \cdot \sin(6 \cdot x)$$



Sägezahn:

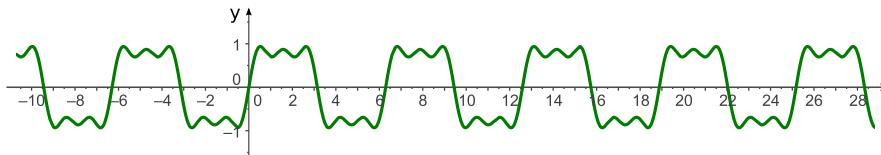
$$\begin{aligned} f(x) &= \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k} \cdot \sin(k \cdot x) \right) \\ &= \sin(x) + \frac{1}{2} \cdot \sin(2 \cdot x) + \frac{1}{3} \cdot \sin(3 \cdot x) + \frac{1}{4} \cdot \sin(4 \cdot x) + \dots \end{aligned}$$



Rechteck angenähert:

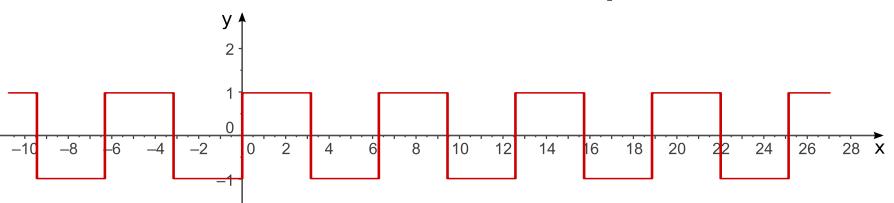
Summe

$$f(x) = \sin(x) + \frac{1}{3} \cdot \sin(3 \cdot x) + \frac{1}{5} \cdot \sin(5 \cdot x)$$



Rechteck:

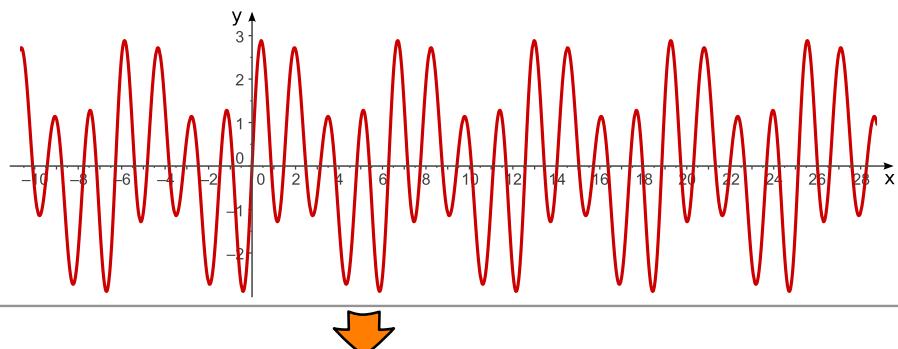
$$f(x) = \sin(x) + \frac{1}{3} \cdot \sin(3 \cdot x) + \frac{1}{5} \cdot \sin(5 \cdot x) + \frac{1}{7} \cdot \sin(7 \cdot x) + \dots$$



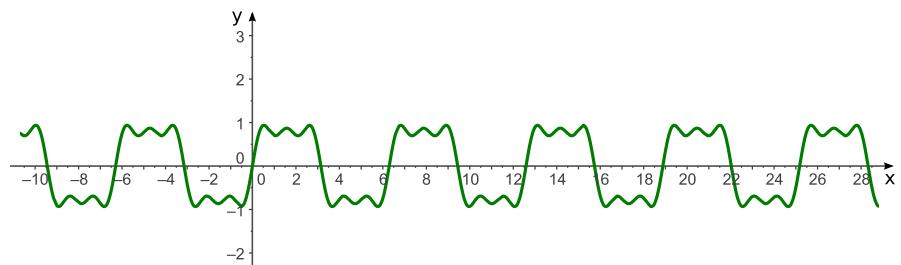
Zusammengesetzte sin-Funktionen: Anwendung: Filter



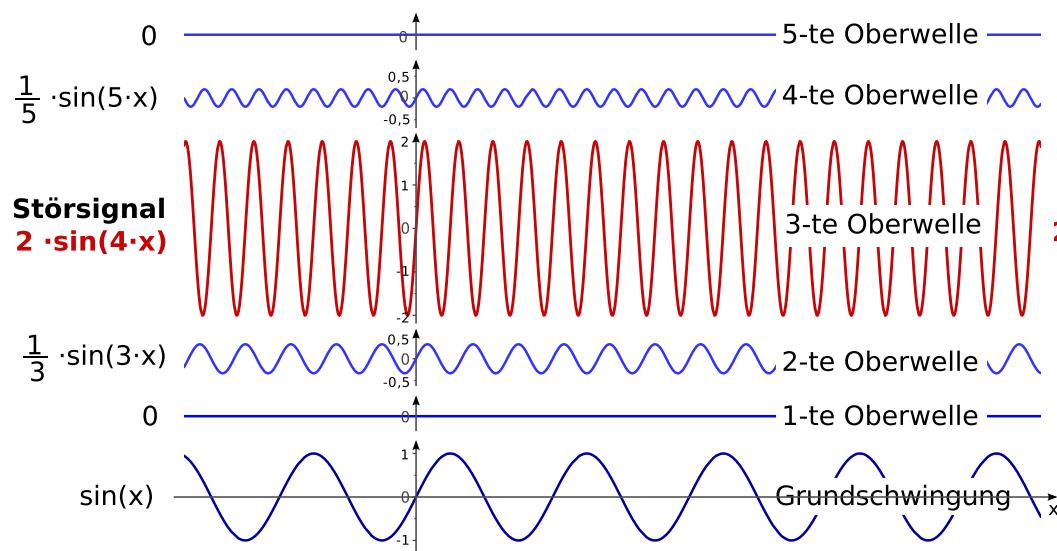
Verrzerrtes Eingangs-Signal $f(x)$



Unverzerrtes Signal $u(x)$

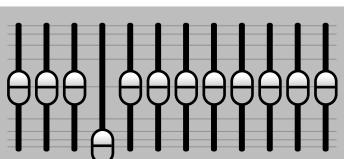
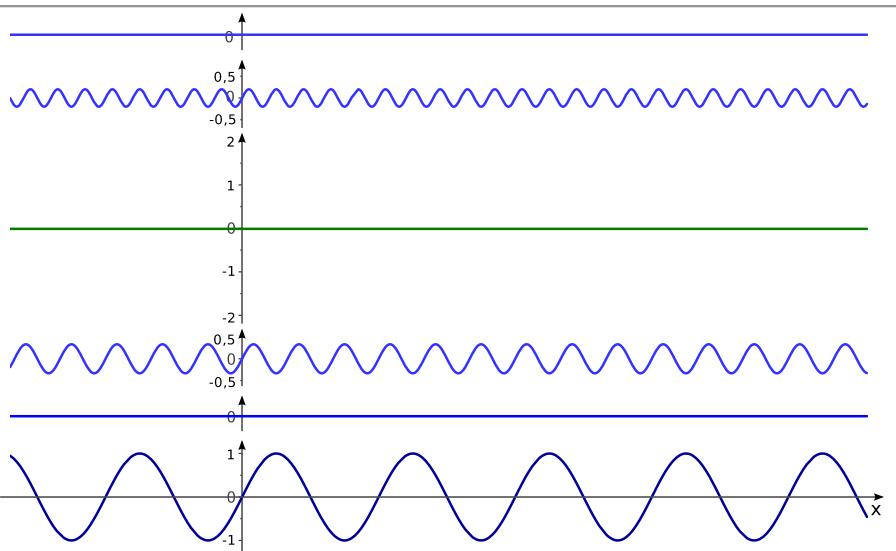


Zerlegung in Grundschwingung (Grundton) und 1-te, 2-te, ... Oberwelle (Harmonische / Oberton) mit z.B. FFT (Fast Fourier Transformation)



Synthese (Addition) der einzelnen Schwingungen (sin-Funktionen) zu einem Ausgangssignal

$$u(x) = \sin(x) + \frac{1}{3} \cdot \sin(3 \cdot x) + 0 + \frac{1}{5} \cdot \sin(5 \cdot x)$$



Verändern (Filtern) des Signals:
Abschwächen/Verstärken von einzelnen oder mehreren Oberwellen oder der Grundschwingung. Hier: $2 \cdot \sin(4 \cdot x) \mapsto 0$