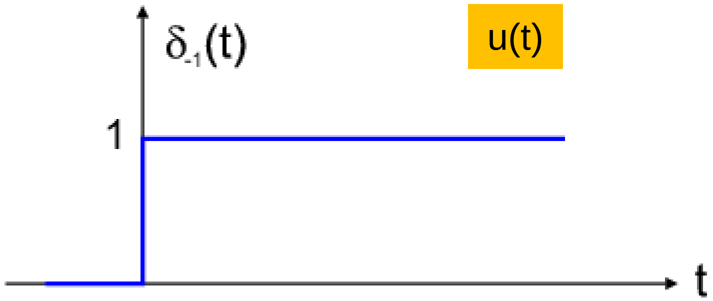
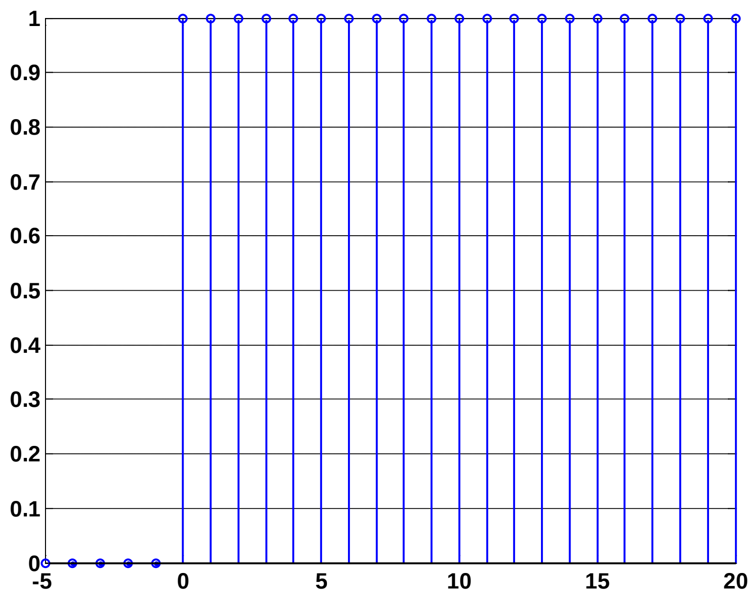
# Zeitfunktionen

- Praktisch vorkommende Signale (Sprache, Musik, Messwerte, ...) lassen sich nicht als Zeitfunktionen explizit angeben.
- Daher einfache »Testsignale«, die gut mathematisch darstellbar und für die Systemantwort berechenbar.
- Tatsächliche Signale aus Testsignalen zusammengesetzt (bei linearen Systemen gilt Überlagerungssatz)
- Systemantworten der Testsignale auch für praktisch vorkommende Signale anwendbar.

# Sprung(funktion)folge

$$\delta_{-1}(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 0 \\ 1 & \text{für } t \geq 0 \end{cases}$$

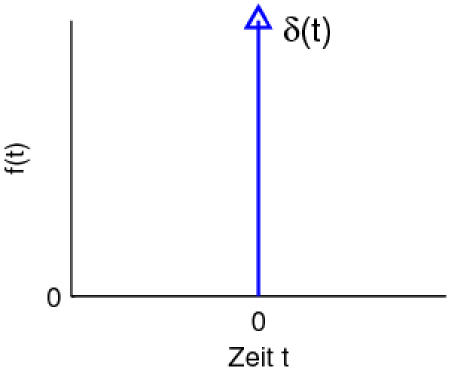


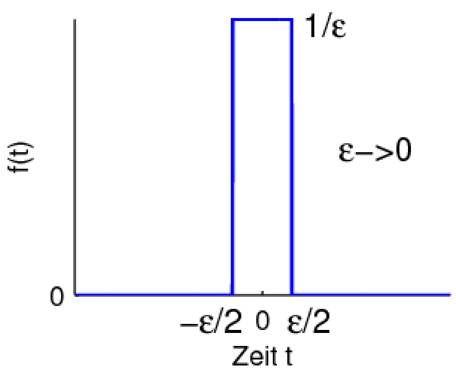



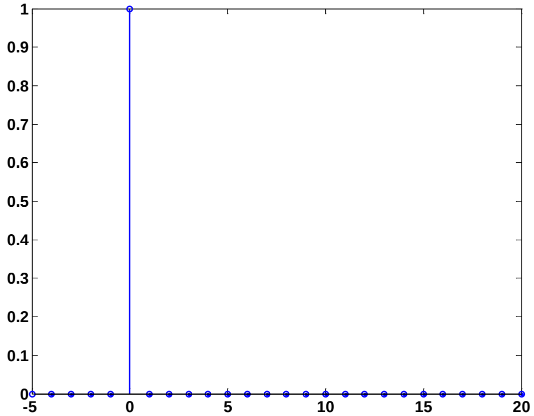
# Impuls(funktion)folge

$$\delta_0(t) = 0 \quad \text{für } t \neq 0$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta_0(t)\,dt = 1$$



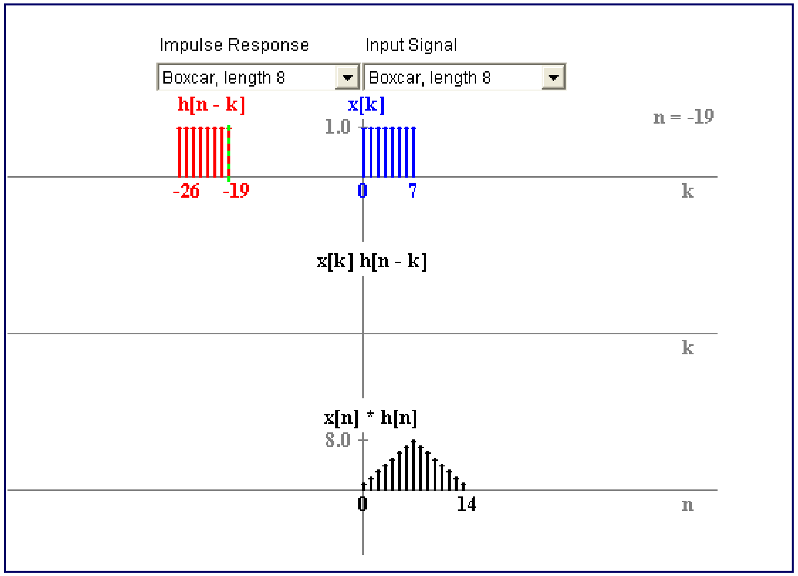



# Faltung

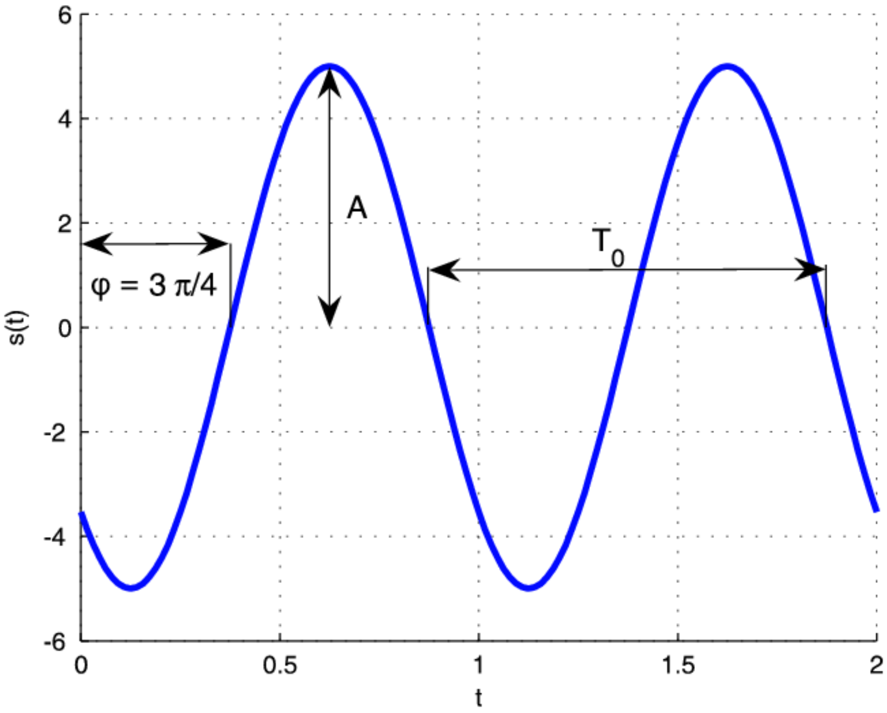
Diskret: $$g_1[n]*g_2[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty} g_1[k]g_2[n-k]$$

$$g_2[n]*g_1[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty} g_2[k]g_1[n-k]$$

$$g_1[n]*g_2[n]=g_2[n]*g_1[n]$$



# Sinusfunktion(folge)



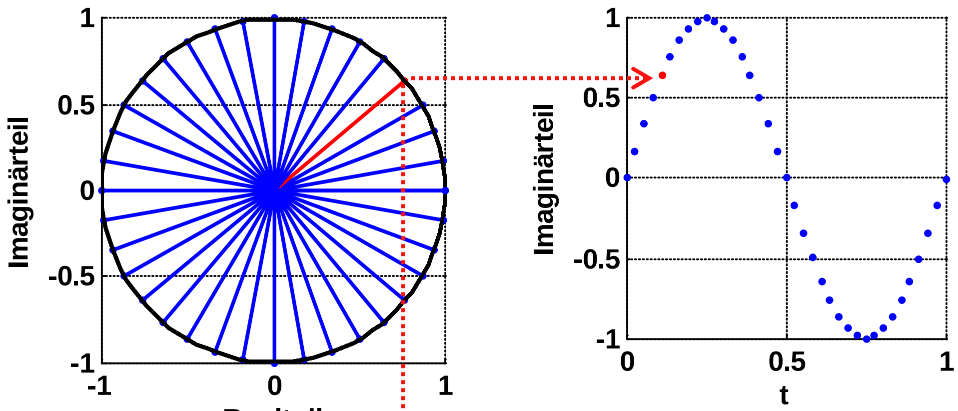

$$s(t) = A\sin(\omega_0 t + \varphi)$$

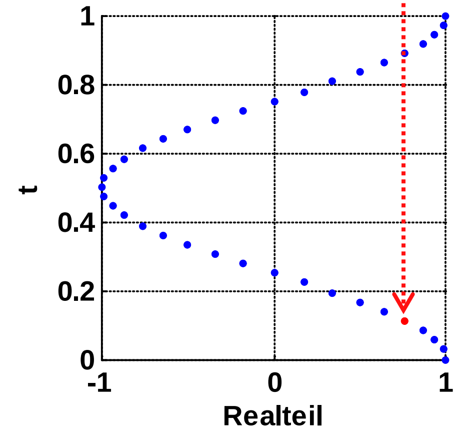
$$\omega_0 = 2\pi f = 2\pi \frac{1}{T_0}$$

$$s(t) = A\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t - \frac{3\pi}{4}\right)$$

# Euler

$$\vec{s}(t) = Ae^{j(\omega_o t+\varphi)} = A\cos(\omega_o t+\varphi) + jA\sin(\omega_o t+\varphi)$$



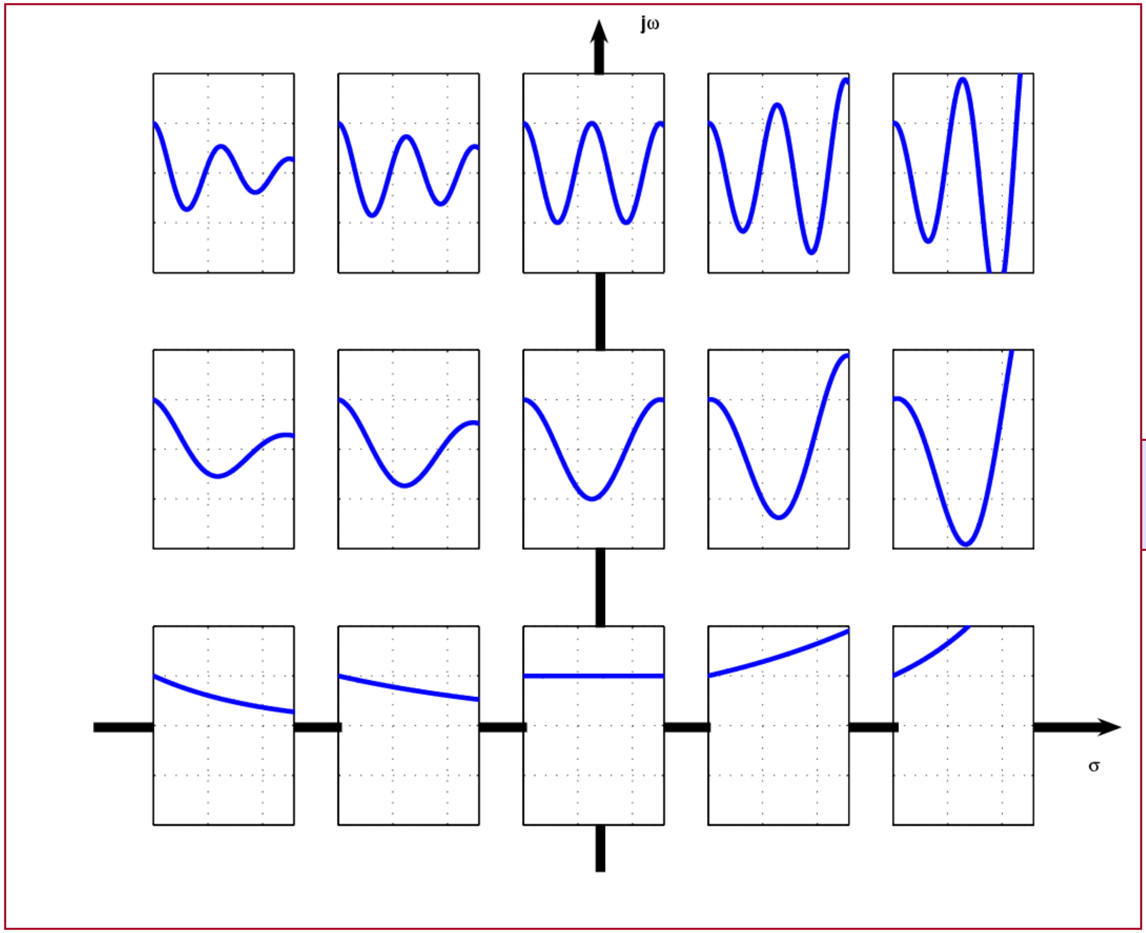




$$s(t) = \mathrm{Re}\{Ae^{j(\omega_o t+\varphi)}\} = A\cos(\omega_o t+\varphi)$$

# Komplexe Exponentialfunktion(folge)

$$\vec{s}(t) = Ae^{j(\omega_o t+\varphi)}$$

$$\vec{s}(t) = \vec{K}e^{st} \qquad \vec{K} = Ae^{j\varphi} \quad ; \quad s = \sigma + j\omega$$




$$\mathrm{Re}\left\{\vec{K}e^{st}\right\} = \left|\vec{K}\right| e^{\sigma t}\cos\left(\omega t + \varphi\right)$$