

## Aufgabe 1: Short-Time-Fourier-Transformation I

(STFT1)

Berechnen Sie die STFT für folgende Spezialfälle:

- a) Analysefenster mit Bandbreite  $\Delta_f = 0$  und Zeitdauer  $\Delta_t = \infty$ :

$$\gamma(t) = 1 \quad \circ \longrightarrow \bullet \quad \Gamma(f) = \delta(f)$$

- b) Analysefenster mit Zeitdauer  $\Delta_t = 0$  und Bandbreite  $\Delta_f = \infty$ :

$$\gamma(t) = \delta(t) \quad \circ \longrightarrow \bullet \quad \Gamma(f) = 1$$

## Lösung

- a) Für  $\gamma(t) = 1$  findet de facto keine Fensterung statt:

$$F_x^\gamma(\tau, f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j2\pi ft} dt = X(f)$$

Die Short-Time-Fourier-Transformation entspricht in diesem Fall der normalen Fourier-Transformation.

- b) Für  $\gamma(t) = \delta(t)$  ergibt sich für die STFT:

$$F_x^\gamma(\tau, f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \delta(t - \tau) e^{-j2\pi ft} dt = x(\tau) e^{-j2\pi f\tau}$$

Bei einem unendlich schmalen Fenster entspricht die STFT dem ursprünglichen Signal, moduliert mit der Frequenz  $f$ .