

## Aufgabe 9 (Fensterereffekt)

Geben sei das folgende zeitdiskrete Signal:

$$x(n) = \cos(\Omega_0 n) \quad (1)$$

Das unendlich lange Signal  $x(n)$  soll nun mit Hilfe einer Fensterfunktion auf ein endliches Signal begrenzt werden. Als Fensterfunktion soll ein Rechteck verwendet werden, das wie folgt definiert ist:

$$r(n) = \begin{cases} 1 & , \text{für } n = [0, \dots, M - 1] \\ 0 & , \text{sonst} \end{cases} \quad (2)$$

- Bestimmen Sie das Betragsspektrum  $|\tilde{X}(e^{j\Omega})|$  für das gefenstertere Signal  $\tilde{x}(n) = x(n) \cdot r(n)$  mit Hilfe der Fouriertransformierten und zeichnen Sie dieses. Nehmen Sie dafür an, dass  $M = 16$  und  $\Omega_0 = \pi$  ist.
- Bestimmen Sie mit Hilfe von  $|\tilde{X}(e^{j\Omega})|$  die zugehörige DFT von dem abgetasteten und gefensterteren Signal  $\tilde{x}(n)$
- Wie muss die Frequenz  $\Omega_0$  von  $x(n)$  gewählt sein, damit die DFT die Frequenzlinien von  $|\tilde{X}(e^{j\Omega})|$  genau trifft?

