

- b) Die Filter mit den Übertragungsfunktionen $H_1(z)$ und $H_2(z)$ sollen nun durch ein einziges ideales Tiefpassfilter mit der Übertragungsfunktion $H_3(z)$ und der normierten Grenzfrequenz Ω'_{g3} ersetzt werden, sodass kein Aliasing auftritt. Geben Sie den Wert von Ω'_{g3} an. $\Rightarrow \Omega'_{g3} = \frac{\pi}{4}$

- c) Das Signal $x(n)$ habe die Abtastfrequenz $f_s = 18 \text{ kHz}$. Geben Sie die Abtastfrequenzen f'_s sowie f''_s an.

$$\Rightarrow f'_s = 18 \text{ kHz} \cdot 4 = 72 \text{ kHz}$$

$$f''_s = 72 \text{ kHz} \cdot \frac{1}{3} = 24 \text{ kHz}$$

$$2\ a) \ \delta_p = 0.1 \quad \delta_{st} = 0.075 \quad \Omega_p = 0.5\pi \quad \Omega_{st} = 0.7\pi$$

b) Vgl. Skript

$$c) \ R_p = 20 \cdot \log(1 + \delta_p) - 20 \cdot \log(1 - \delta_p) = 1.7430 \text{ dB}$$

$$d_{st} = -20 \cdot \log(\delta_{st}) = 22.4988 \text{ dB}$$

d) Boxcar erfüllt Sperrdämpfung nicht, die anderen schon.

=> Hanning, Hamming, Blackman

$$e) \ \Omega_c = 0.6\pi$$

$$f) \ d = d_{st} = 22.4988 \text{ dB}$$

$$\beta \text{ „Fall 2“} \Rightarrow \beta = 0.805$$

$$g) \ N_b \geq 10.11 \quad \Rightarrow \quad N_b = 11$$

Aufg. 3

a) $z_{0,1} = 0$

$z_{0,2} = 0,6$

$z_{0,3} = 0,4$

$z_{\infty,1} = +j \cdot 0,3$

$z_{\infty,2} = -j \cdot 0,3$

$z_{\infty,3} = -0,2$

b)

c) $G(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{(1 - 0,6z^{-1})(1 - 0,4z^{-1})}{(1 + 0,09z^{-2})(1 + 0,2z^{-1})}$

$$y(n) = x(n) - x(n-1) + 0,24x(n-2) - 0,2y(n-1) - 0,09y(n-2) - 0,018y(n-3)$$

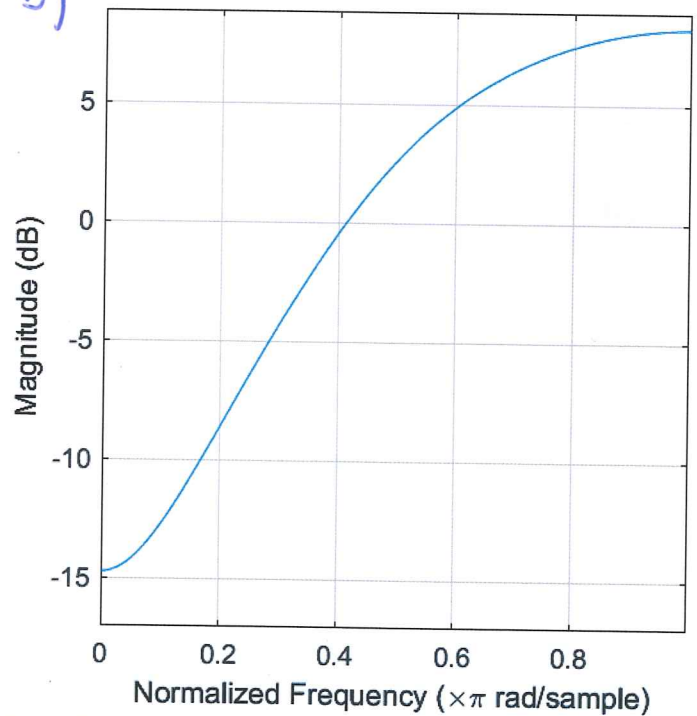
d) $|G(e^{j\pi})| \approx 2,569$

$\phi(\Omega = \pi) = 0$

e) ROC: $|z| > 0,3$

f) ROC: $0,2 < |z| < 0,3$

b)



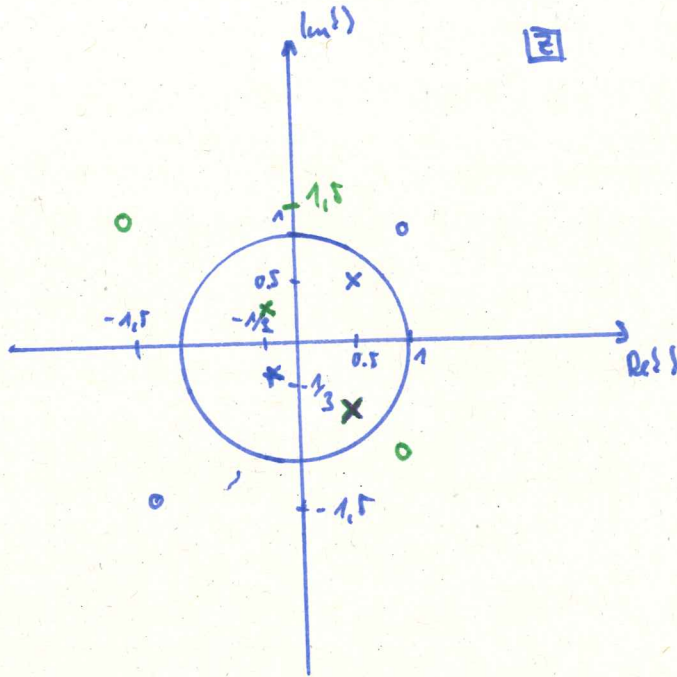
Aufg. 4

- a)
1. Hochpass (HP)
 2. Tiefpass (TP)
 3. Allpass (AP)

- b)
1. nicht minimalphasig
 2. minimalphasig
 3. nicht minimalphasig

- c)
1. reellwertige Impulsantwort
 2. reellwertige Impulsantwort
 3. komplexwertige Impulsantwort

d)



Ergänzte Pol- und Nullstellen:

$$z_{0,3} = -1,5 + 1,5j$$

$$z_{0,4} = 1 - j$$

$$z_{\infty,3} = -\frac{1}{3} + \frac{1}{3}j$$

$$z_{\infty,4} = 0,5 - 0,5j$$