

Regelungstechnik Aufgabe 10

David Weber

May 14, 2024

1

$$M_p = \Delta h + 1 = 1.1$$

$$M_m = 1 + 12,517(M_p - 1)^6, 9 + 4,634(M_p - 1)^1, 865 = 1,0632$$

Oder:

$$M_m = -\frac{\pi}{\ln(\Delta h)} - 0.5 \frac{\ln(\Delta h)}{\pi} = 1,0487$$

$$\omega_b \approx 2.3 \frac{1}{t_r} = 10$$

$$\omega_c \approx \frac{\omega_b}{1.55} = 6,45$$

$$\varphi_r \approx 57,8^\circ$$

Der Regler benötigt einen Integriere und einen Gleichanteil von 10 um einen Geschwindigkeitsfehler von maximal 10% zu haben.

$$L(s) = \frac{0,5 \cdot 10}{s(s+1)(\frac{s}{2}+1)(\frac{s}{10}+1)}$$

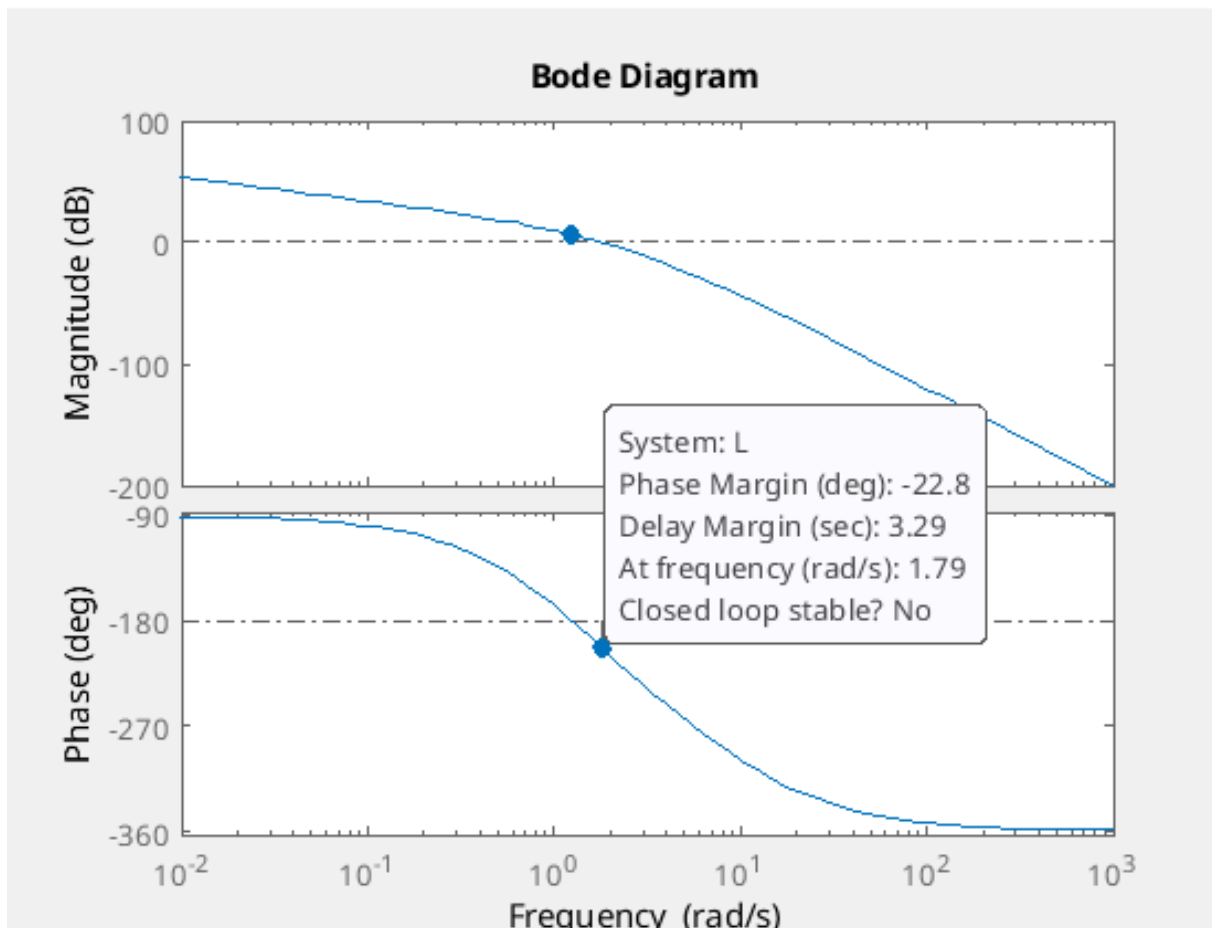


Figure 1: Bode Diagramm von $L(s)$

Phasenrand muss um $6,9^\circ$ erhöht werden, die Cut-Frequenz um 2,532. Es wird ein $PID - T_1$ -Glieder verwendet. Die beiden Nullstellen werden so gewählt, das sich Polstellen der Strecke kürzen. Mit anpassung von K und T_1 kann nun das gewünschte Verhalten eingestellt werden. Daraus ergibt sich die Übertragungsfunktion des Regles:

$$\frac{6,47(s+1)(\frac{s}{2}+1)}{s(\frac{s}{10.5}+1)}$$

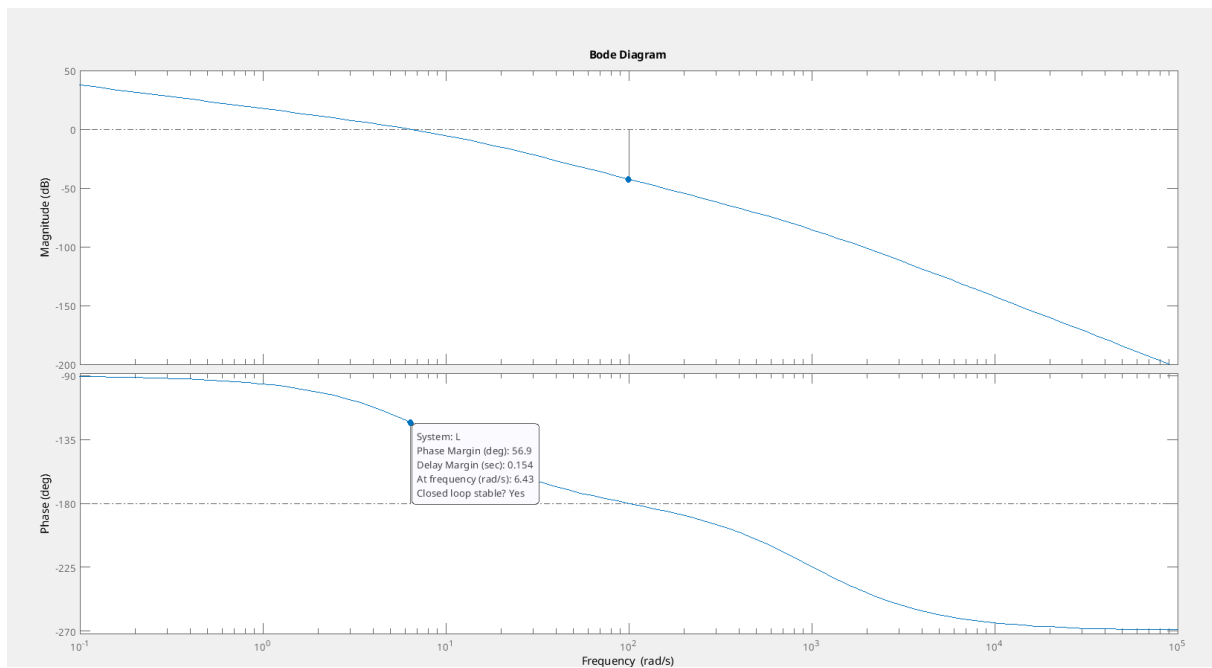


Figure 2: Bode Diagramm von $L(s)$ mit Regler

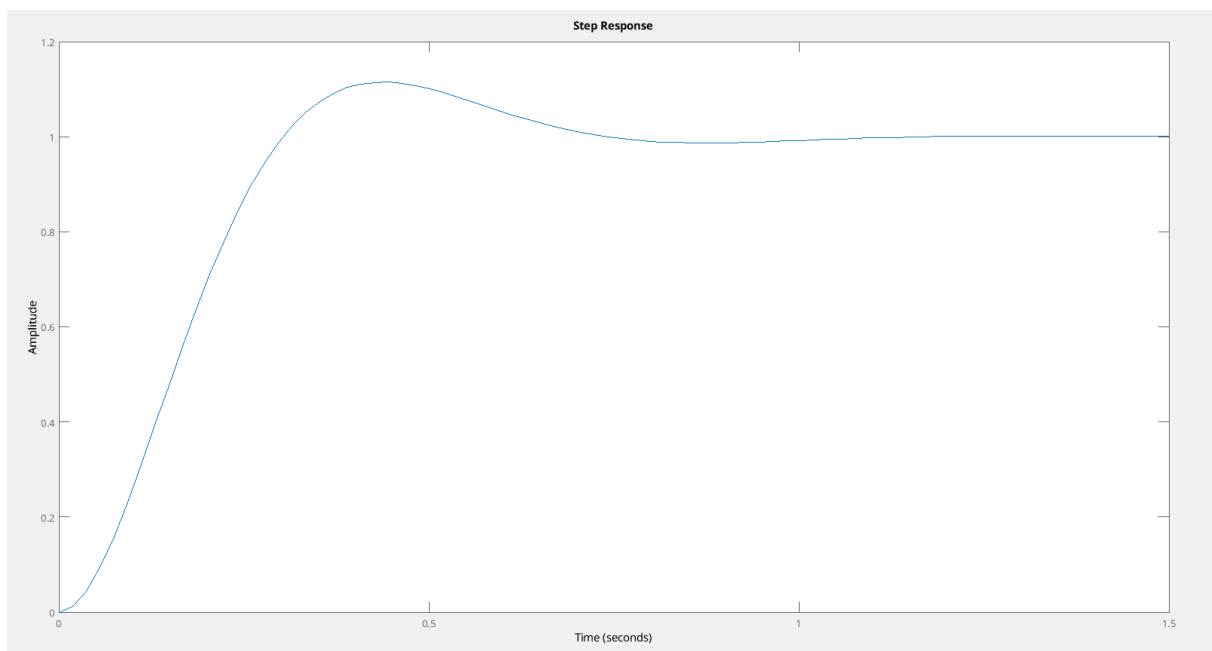


Figure 3: Sprungantwort von $T(s)$

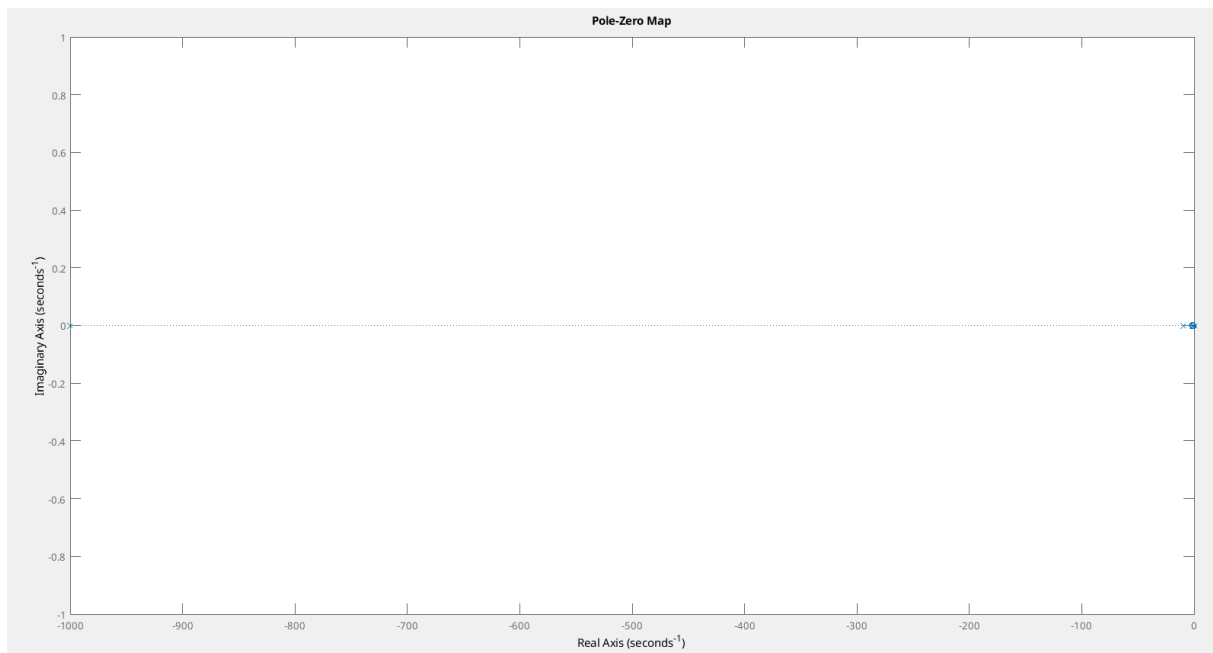


Figure 4: Pol- und Nullstellen von $L(s)$

Es wurden jetzt der Regler mit:

$$G(s) = \frac{15,3(s+1)(\frac{s}{2}+1)}{s(\frac{s}{1000}+1)}$$

Um die gewünschten Werte zu erreichen, müsste T_s von dem Regler 0 sein, dass heißt, je kleiner T_s gewählt wird, umso besser werden die gewünschten Werte erreicht. Jedoch wird das System mit kleinerem T_s unrobuster.