

# Regelungstechnik Aufgabe 10

David Weber

May 14, 2024

1

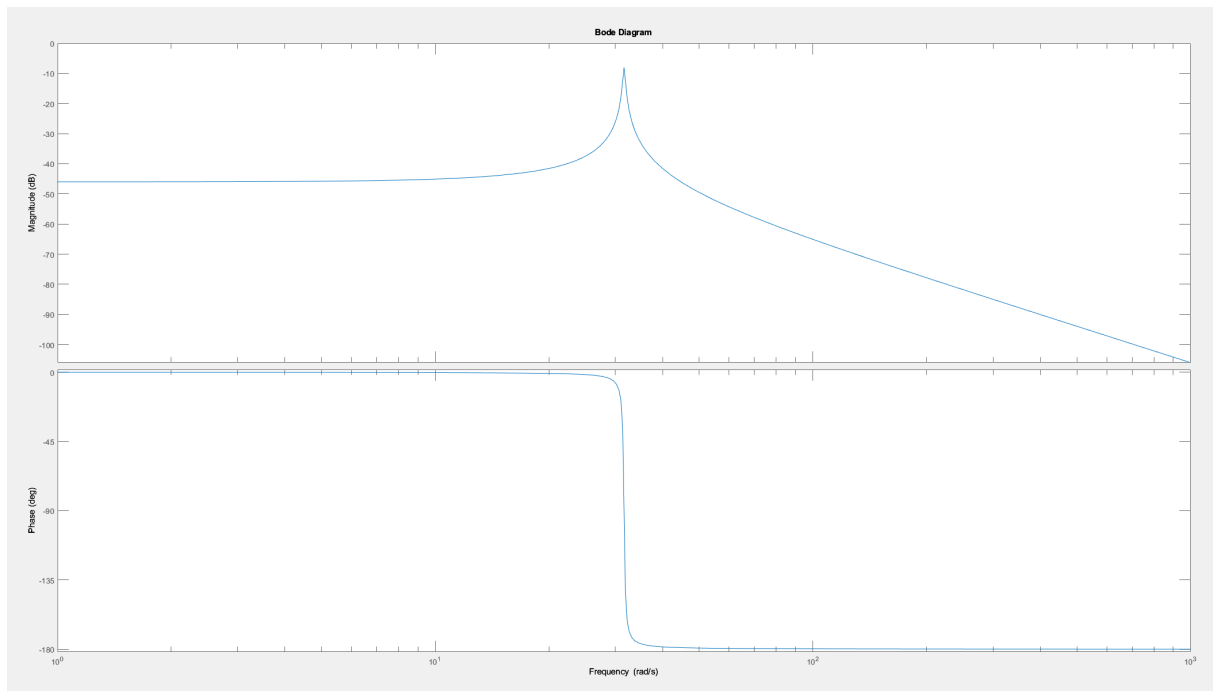


Figure 1: Bode Diagramm der Strecke

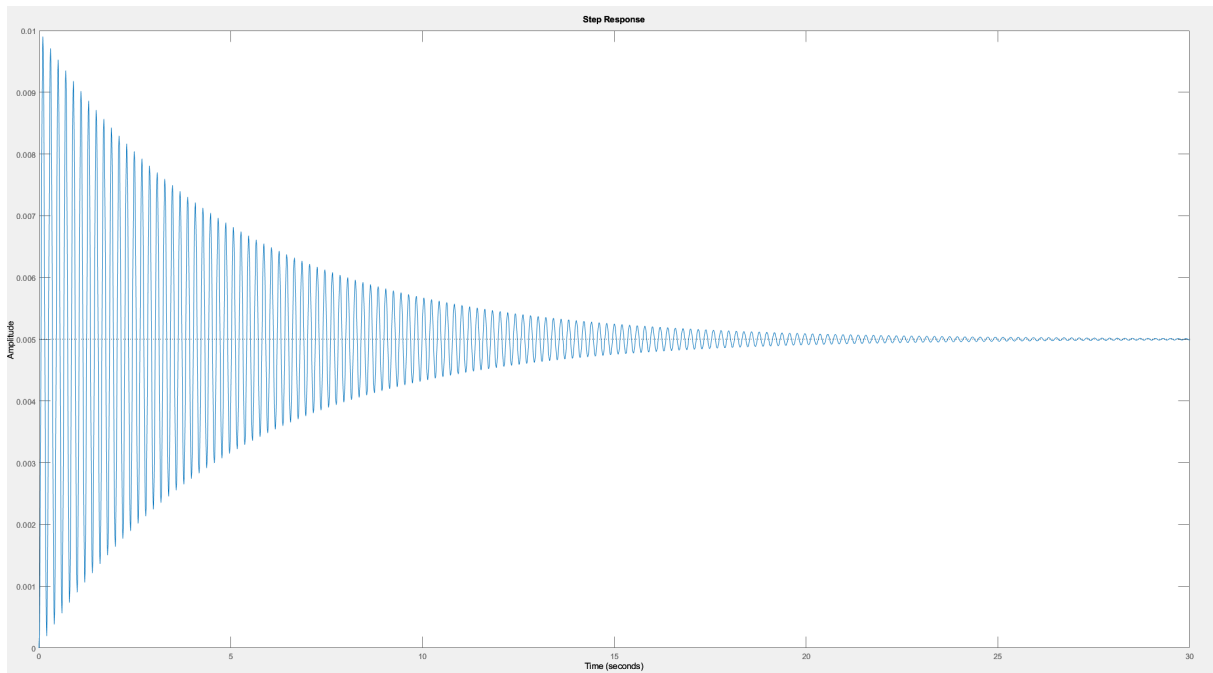


Figure 2: Sprungantwort der Strecke

Wie an der Sprungantwort zu sehen ist handelt es sich um ein schwach gedämpftes System.

**2**

$$\zeta = -\frac{\ln(\Delta_h)}{\sqrt{\pi^2 + \ln(\Delta_h)^2}} = -\frac{\ln(0.1)}{\sqrt{\pi^2 + \ln(0.1)^2}} = 0.59$$

$$\omega_0 \cdot t_r \approx 2$$

$$\omega_0 = 200$$

**3**

Da eine stationärer Fehler von 0 Null erreicht werden soll muss der Regler einen I-Anteil haben.

**4**

Die Lage des dominierenden Polpaares lässt sich bestimmen mit:

$$s_{1,2}^* = -\zeta\omega_0 \pm j\omega_0\sqrt{1 - \zeta^2} = -118 \pm j161.5$$

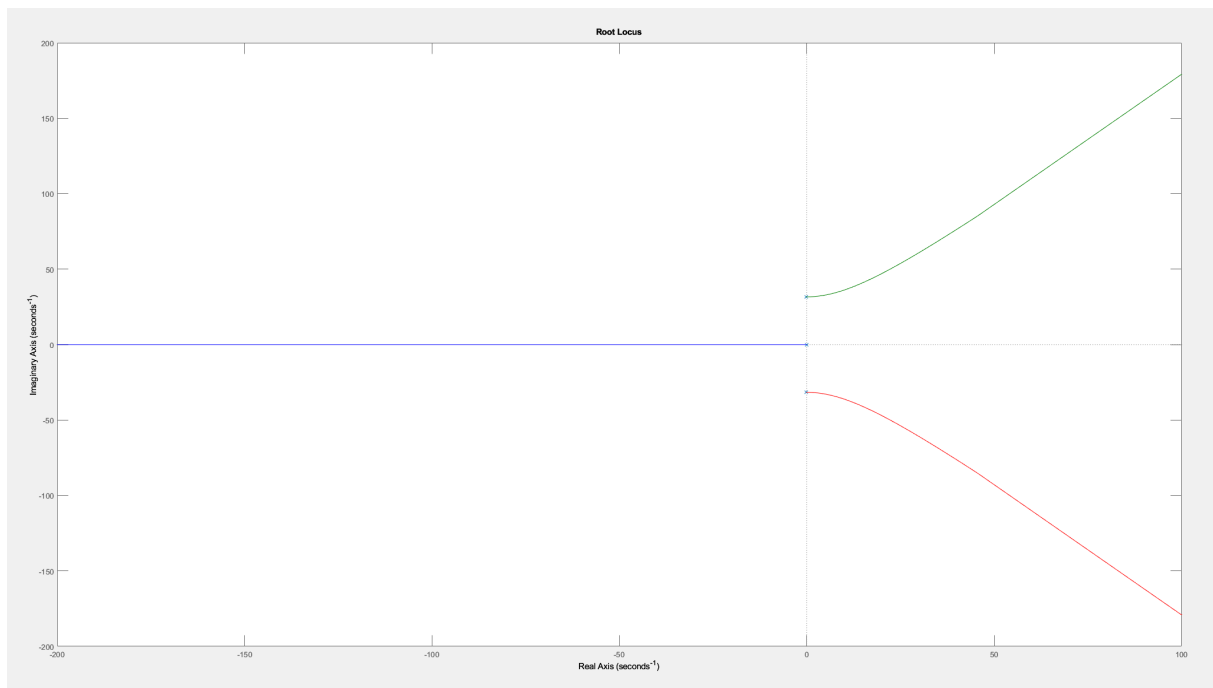


Figure 3: Root Locus Strecke mit I-Anteil

Winkelbilanz =  $132^\circ + 122^\circ + 126^\circ = 380^\circ$ . Es werden zwei Nullstellen mit einem Winkelbeitrag von jeweils  $100^\circ$  benötigt. Zwei Nullstellen bei  $x = -10$ .

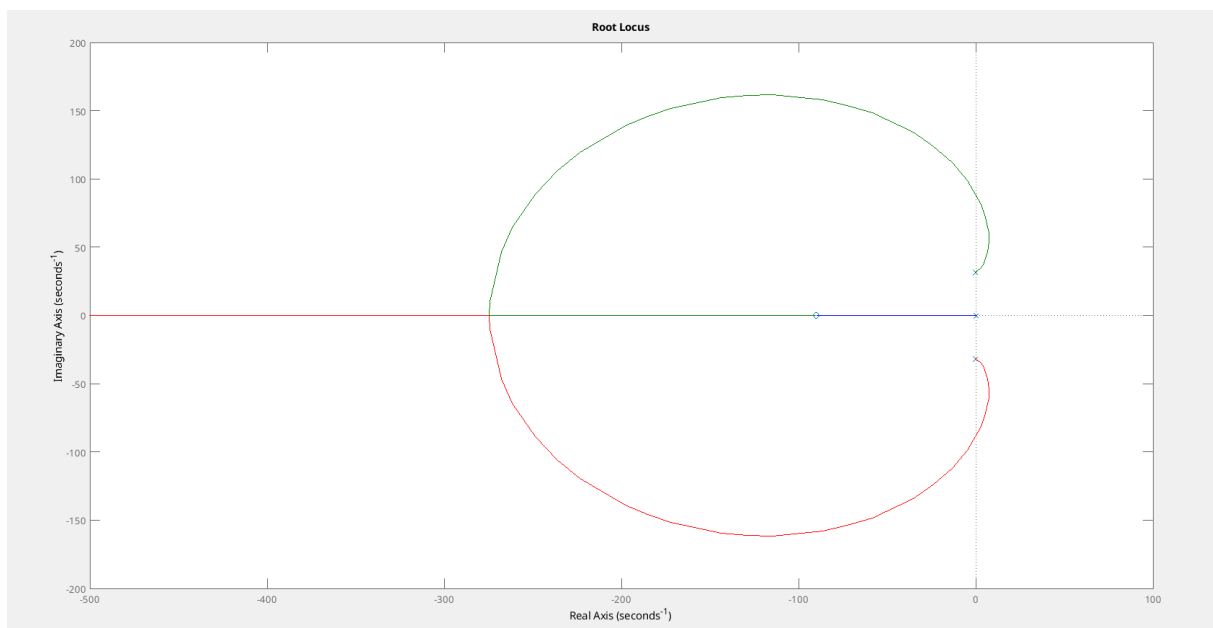


Figure 4: Root Locus Strecke mit I-Anteil und doppelter Polstelle

PID- $T_1$ -Regler kann verwendet werden. Da nun eine Nullstelle dazukommt haben wir nun Nullstellen bei  $x = -2$  und Polstelle bei  $x = -245$ .

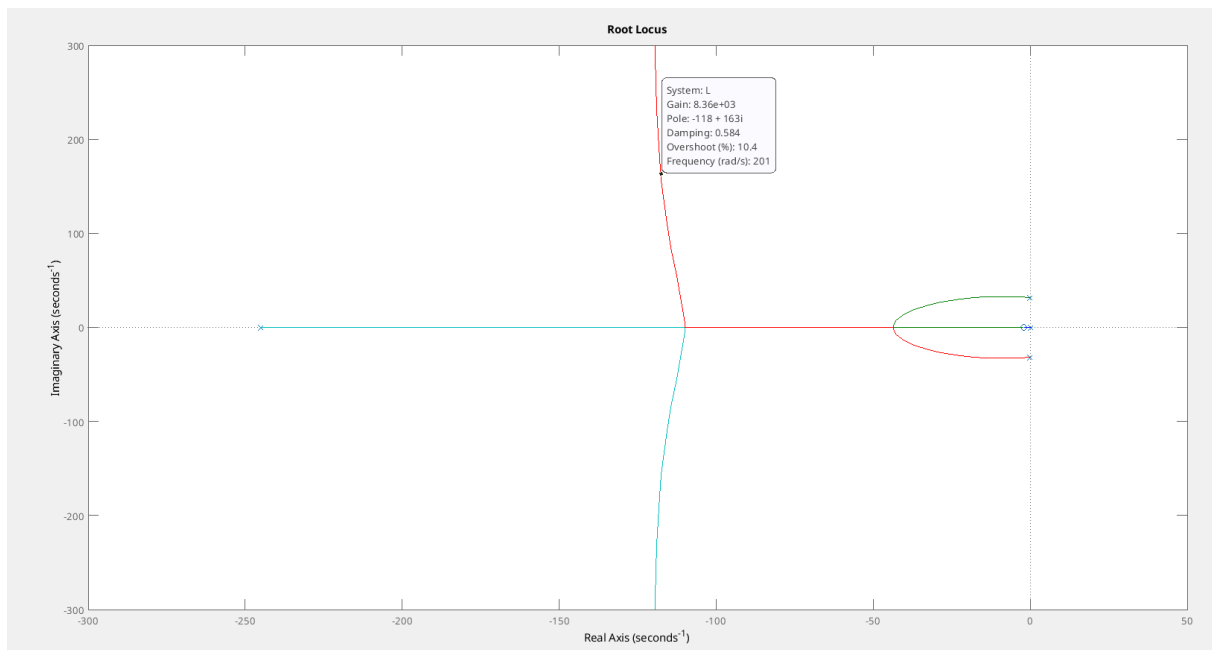


Figure 5: Root Locus Strecke mit PID-T1-Regler

### Überprüfung der Sprungantwort

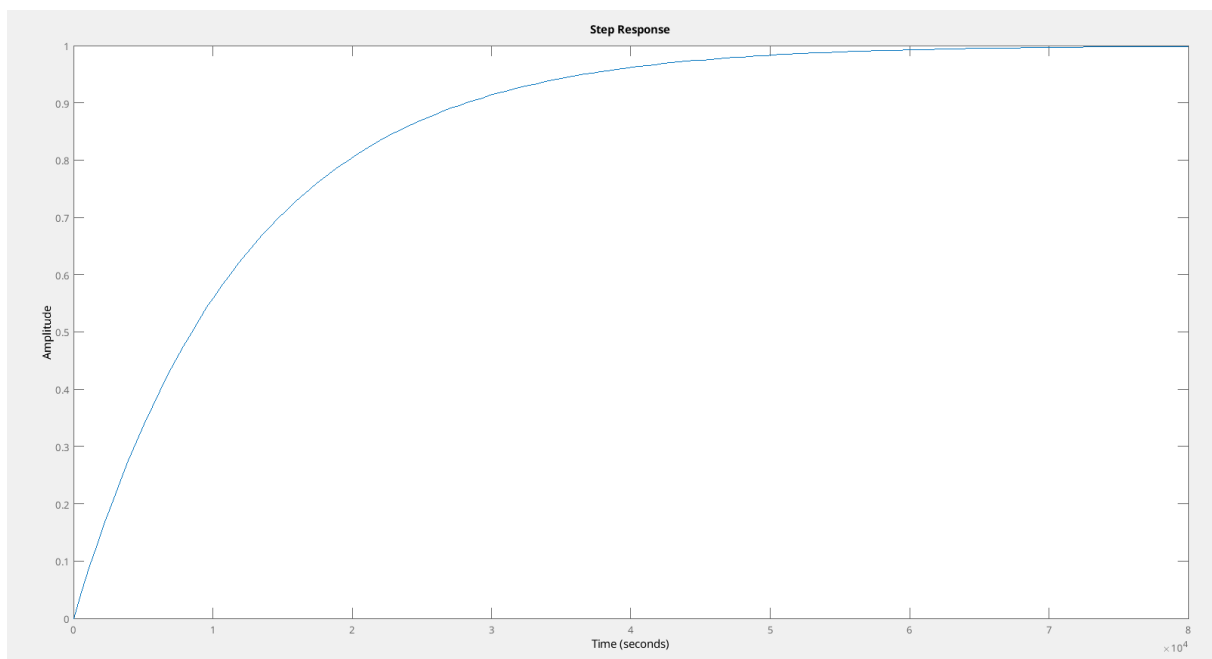


Figure 6: Sprungantwort Strecke mit PID-T1-Regler

Anstiegszeit nicht erfüllt. Es kann nicht gleichzeitig Anstiegszeit und das gewünschte dominierende Polpaar erreicht werden.