

# Regelungstechnik

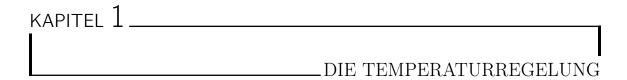
28. Dezember 2021

Florian Tietjen 2519584 Emily Antosch 2519935

## \_ INHALTSVERZEICHNIS

A	Abbildungsverzeichnis					
1	Die	Temp	eraturregelung	4		
	1.1	Auswe	ertung	it des stationären Verhaltens		
			Evaluation der Genauigkeit des stationären Verhaltens			
		119	Überschwinger der Führungssprungentworten	E		

ABBILDUNGSVERZEICHNIS



#### 1.1 Auswertung

#### 1.1.1 Evaluation der Genauigkeit des stationären Verhaltens

Um die Genauigkeit des stationären Verhaltens des Systems zu überprüfen, nutzen wir den Endwertsatz der Laplace-Transformation. Wir bezeichnen einen Regelkreis als stationär genau, wenn die Regeldifferenz des stationären Endwertes gegen Null läuft. Wir verwenden die allgemeine Formel:

$$e(\infty) = \lim_{s \to 0} s \cdot \frac{1}{1 + G_o(s)} \cdot X(s) \tag{1.1}$$

Die Übertragungsfunktion des offenen Regelkreises  $G_o$  haben wir in der Vorbereitung verwendet:

$$G_o(s) = K_P \frac{1 + T_n s}{T_n s} \cdot K_{ges} \frac{1}{(1 + T_S s)(1 + T_t s)}$$
(1.2)

Mit der Vereinfachung  $T_S = T_n$  gilt dann:

$$G_o(s) = \frac{K_P \cdot K_{ges}}{(1 + T_t s) \cdot s \cdot T_S} \tag{1.3}$$

Eingesetzt in die Formel (1.1) ergibt sich:

$$e(\infty) = \lim_{s \to 0} s \cdot \frac{1}{1 + \frac{K_P \cdot K_{ges}}{(1 + T_s) \cdot s \cdot T_s}} \cdot X(s)$$

$$\tag{1.4}$$

Für X(s) setzen wir einen Sprung als Anregung für die Führungs- und Störgröße und erhalten:

$$e(\infty) = \lim_{s \to 0} s \cdot \frac{1}{1 + \frac{K_P \cdot K_{ges}}{(1 + T_t s) \cdot s \cdot T_S}} \cdot \frac{1}{s} = \frac{T_t \cdot T_S \cdot s^2 + T_S s}{T_t \cdot T_S \cdot s^2 + T_S s + K_P \cdot K_{ges}} = 0$$
 (1.5)

Es ist ersichtlich, dass der Regler stationär genau ist, was für einen Integrator-Glied, welches hier enthalten ist, auch zu erwarten war. Ein Stör- oder Führungssprung führt trotzdem zu einem genauen stationären Endwert.

### 1.1.2 Überschwinger der Führungssprungantworten

In diesem Schritt werden nun die Überschwinger der Führungssprungantworten ermittelt und dann miteinander verglichen Wir ermitteln zunächst grafisch aus unseren Messwerten, die uns in der Anlage 5 zur Verfügung gestellt wurden, unseren Tatsächlichen Überschwinger

Simulation/Messung	Überschwinger (in Prozent)
Simulation $PT_2$ -Glied	5%
Simulation $PT_1T_t$ -Glied	5,5%

Tabelle 1.1: Tabelle der ersten Überschwinger der Führungssprungantworten

