

## RST 2 - Folien zur Übung 3

WS 18/19

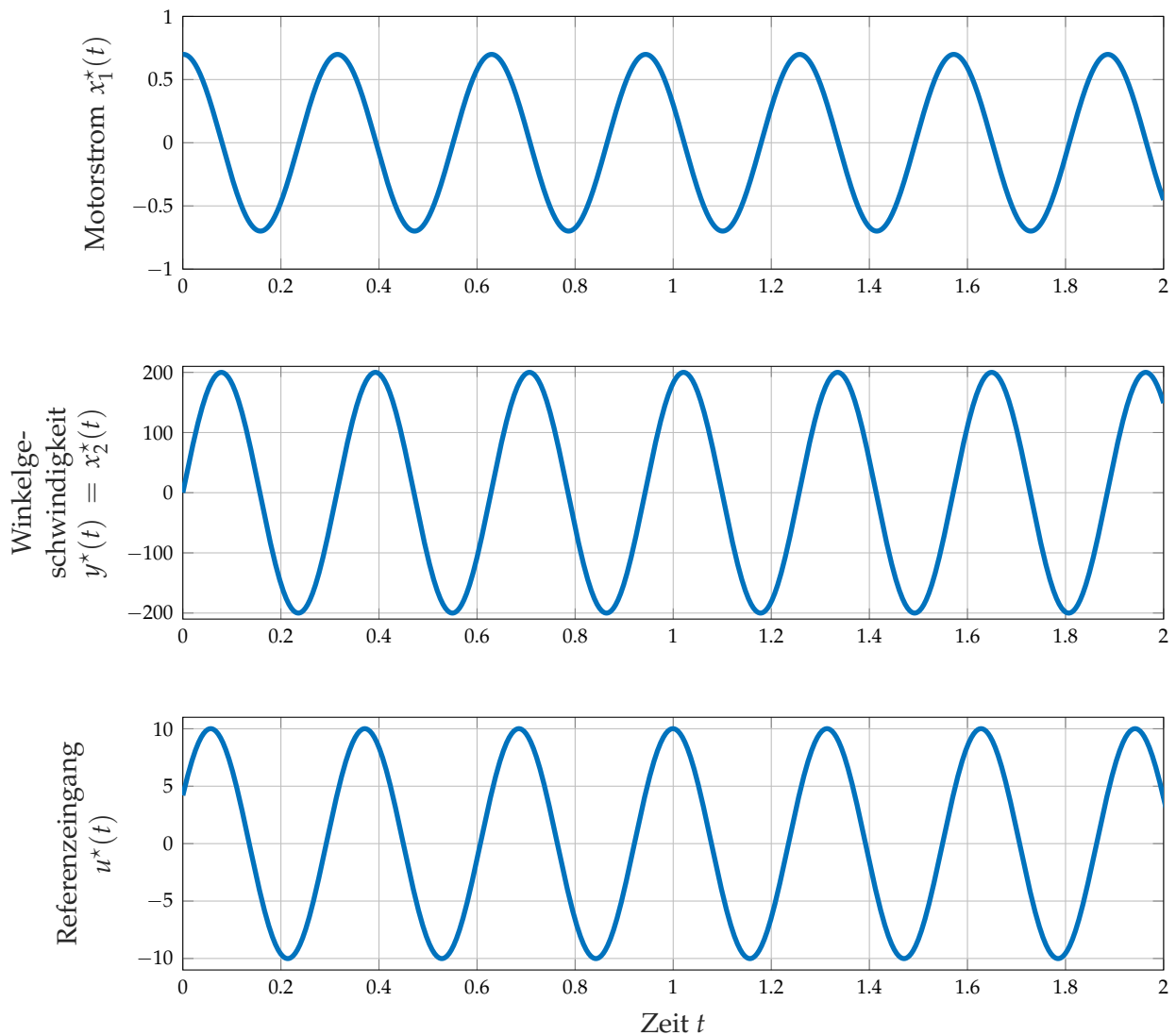
### Simulationsergebnisse der Trajektorienfolgeregung des Gleichstrommotors

Motorparameter:  $R = 6 \Omega$ ,  $B_m = 4.1 \mu\text{N m s}$ ,  $L = 8.9 \text{ mH}$ ,  $K = 45.5 \text{ mV s rad}^{-1}$ ,  $J = 7.95 \times 10^{-6} \text{ kg m}^2$

Referenztrajektorie:  $y^*(t) = \omega^*(t) = 200 \sin 20t$ .

Anfangsbedingungen:  $x(0) = 0$

Sollverläufe der Zustände, des Ausgangs und des Eingangs

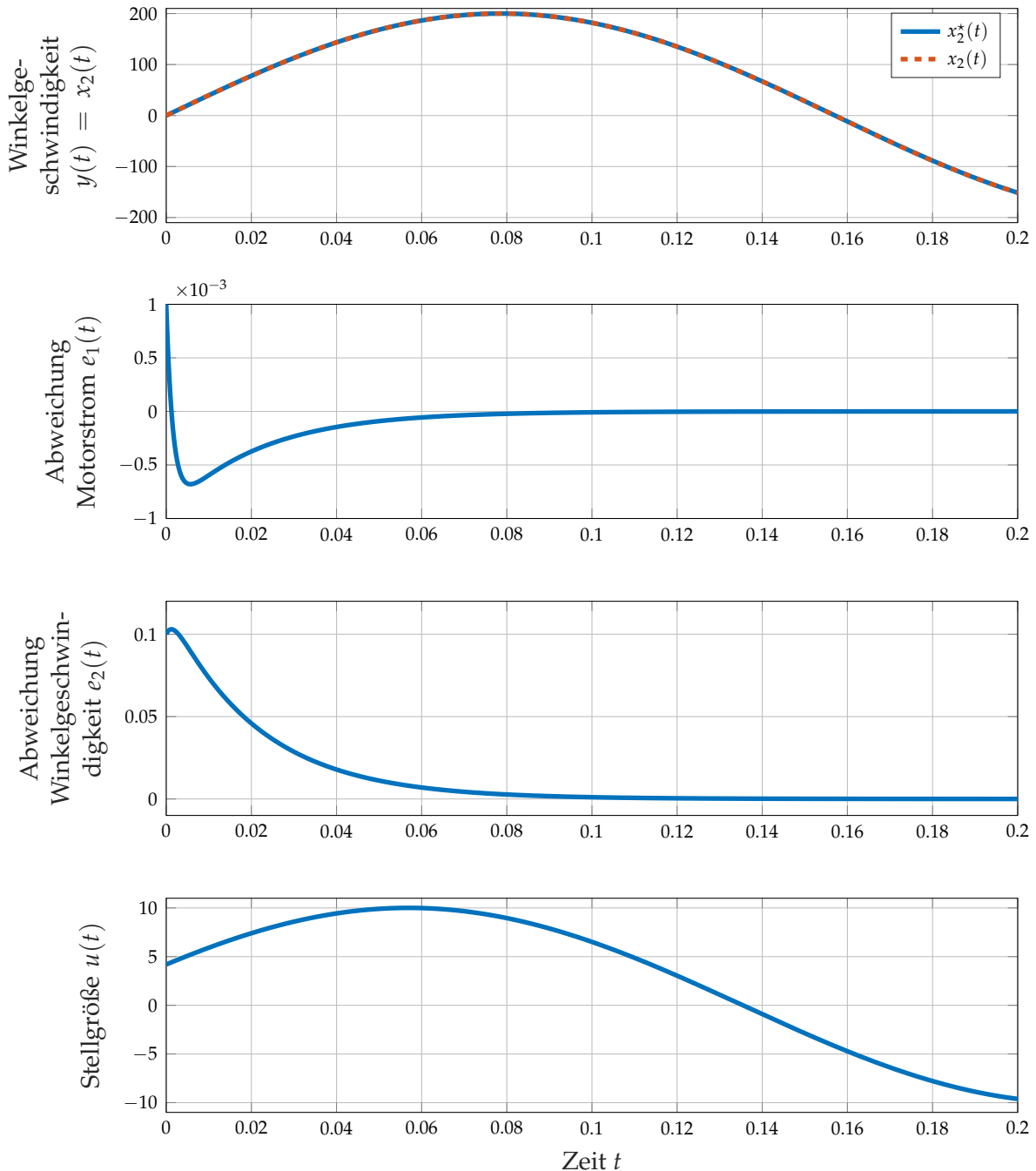


Verlauf des Motorstroms  $i_a(t)$  (oben) und der Winkelgeschwindigkeit  $\omega(t)$  (mitte) für den Referenzeingang  $u^*(t)$  (unten).

Freies System  $\dot{e}(t) = Ae(t)$ ,  $e_u(t) \equiv 0$   
 Eigenwerte von  $A$ :  $\lambda_1 \approx -627.5, \lambda_2 \approx -47.2$ .

Anfangszustand  $e(0) = \begin{pmatrix} 0.001 \\ 0.1 \end{pmatrix}$

Freies System,  $k_1 = 0, k_2 = 0$



Verlauf der gewünschten Winkelgeschwindigkeit  $y^*(t)$  und tatsächlichen Winkelgeschwindigkeit  $y(t) = x_2(t)$  (oben), Zustandsverlauf für den Fehler des Motorstroms  $e_{i_a}(t)$  (zweites von oben), Zustandsverlauf für den Fehler der Winkelgeschwindigkeit  $e_\omega(t)$  (zweites von unten) und Verlauf der Stellgröße  $e_u(t) = u^*(t)$  (unten).

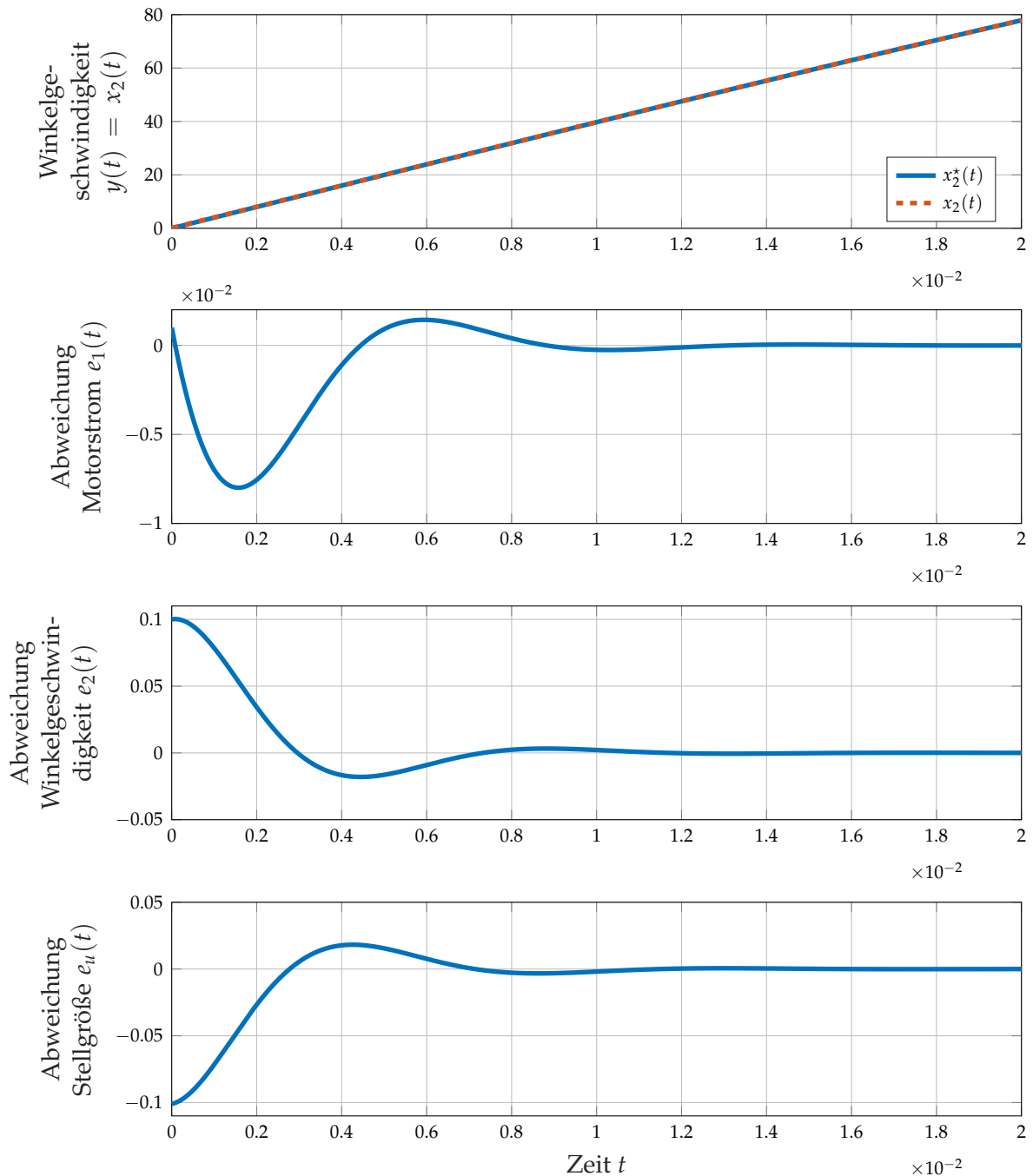
System  $\dot{e}(t) = Ae(t) + Be_u(t)$

Rückführung  $e_u(t) = k_1e_1(t) + k_2e_2(t)$  mit  $k_1 = -1, k_2 = -1$

Eigenwerte im geschlossenen Kreis:  $\lambda_1 \approx -393.5 + 719.6j, \lambda_2 \approx -393.5 - 719.6j$

Anfangsbedingungen:  $e(0) = \begin{pmatrix} 0.001 \\ 0.1 \end{pmatrix}$

Reglerparameter  $k_1 = -1, k_2 = -1$



Verlauf der gewünschten Winkelgeschwindigkeit  $y^*(t)$  und tatsächlichen Winkelgeschwindigkeit  $y(t) = x_2(t)$  (oben), Zustandsverlauf für den Fehler des Motorstroms  $e_{i_a}(t)$  (zweites von oben), Zustandsverlauf für den Fehler der Winkelgeschwindigkeit  $e_\omega(t)$  (zweites von unten) und Verlauf der Rückführung  $e_u(t) = -e_1(t) - e_2(t)$  (unten). Beachten Sie die Skalierung der Zeitachse!

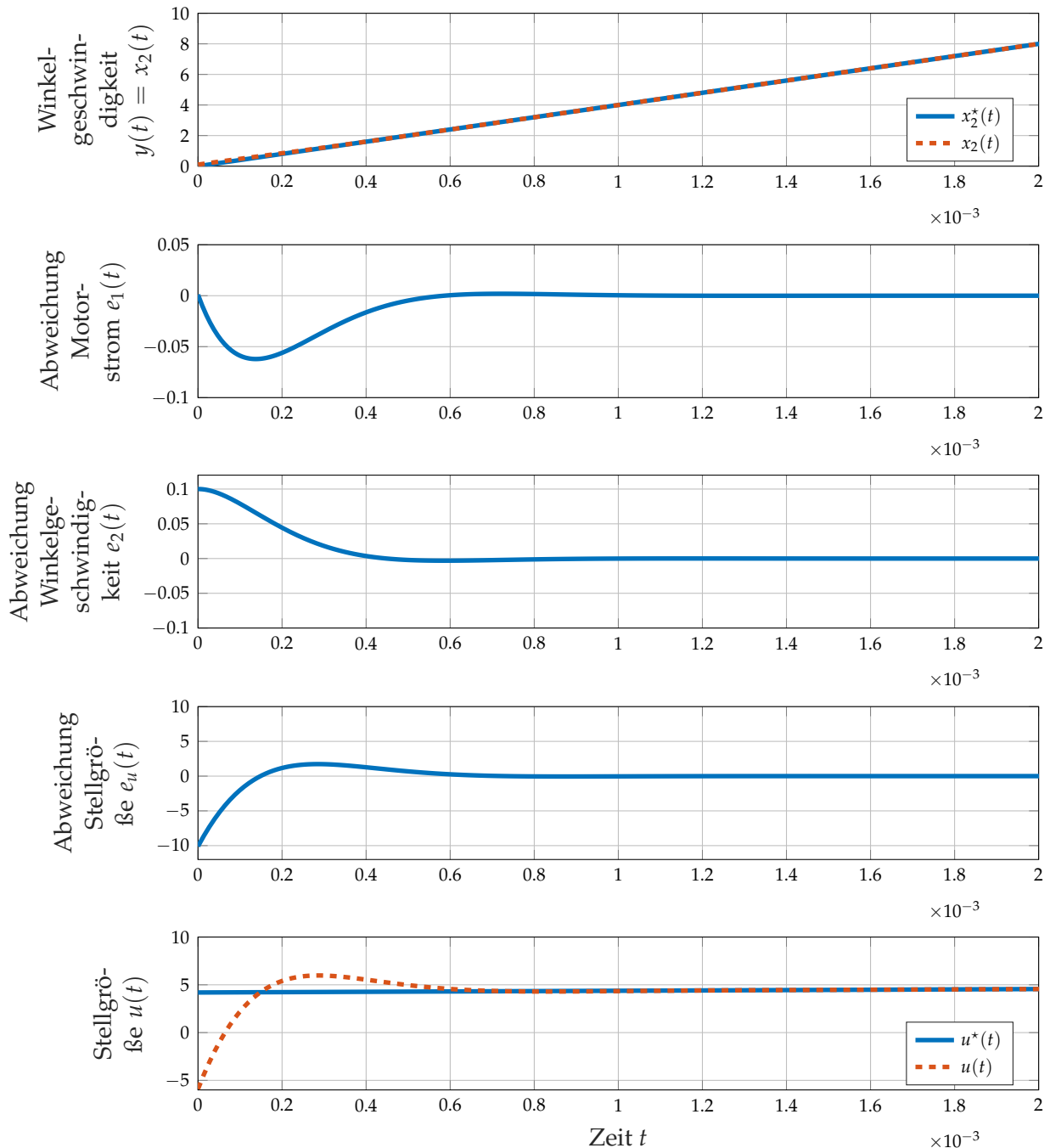
System  $\dot{e}(t) = Ae(t) + Be_u(t)$

Rückführung  $e_u(t) = k_1e_1(t) + k_2e_2(t)$  mit  $k_1 = -100, k_2 = -100$

Eigenwerte im geschlossenen Kreis:  $\lambda_1 \approx -5955.3 + 5373.6j, \lambda_2 \approx -5955.3 - 5373.6j$

Anfangsbedingungen  $e(0) = \begin{pmatrix} 0.001 \\ 0.1 \end{pmatrix}$

Reglerparameter  $k_1 = -100, k_2 = -100$



Verlauf der gewünschten Winkelgeschwindigkeit  $y^*(t)$  und tatsächlichen Winkelgeschwindigkeit  $y(t) = x_2(t)$  (oben), Zustandsverlauf für den Fehler des Motorstroms  $e_{i_a}(t)$  (zweites von oben), Zustandsverlauf für den Fehler der Winkelgeschwindigkeit  $e_\omega(t)$  (mitte), Verlauf der Rückführung  $e_u(t) = -e_1(t) - e_2(t)$  (zweites von unten) und der gewünschte sowie der tatsächliche Stellgrößenverlauf  $u^*(t)$  und  $u(t)$  (unten). Beachten Sie die Skalierung der Zeitachse!