

Übungsblatt 5

Komplexe Analysis und Integraltransformationen

Sommersemester 2020

Aufgabe 5.1 • ◦ ◦ Übertragungsfunktion, Sprungantwort, Impulsantwort

5.1.1 Wie hängt die Übertragungsfunktion eines Systems mit der Impulsantwort zusammen? Was ist der Zusammenhang zwischen Sprung- und Impulsantwort?

5.1.2 Weswegen ist die Laplace-Transformation ein interessantes Werkzeug zur Darstellung eines linearen, zeitinvarianten Systems?

5.1.3 Worin begründet sich die Relevanz der Ausgangssignale eines Systems bei Anregung mit einer Sprungfunktion $\sigma(t)$ bzw. einem Dirac-Impuls $\delta(t)$?

5.1.4 Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion, die Sprung- und die Impulsantwort eines Integrators mit der folgenden Differentialgleichung:

$$\frac{dy(t)}{dt} = u(t) \quad (1)$$

Gehen Sie hierbei davon aus, dass die Anfangswerte verschwinden.

Aufgabe 5.2 • • ◦ Übertragungsfunktionen, Impulsantworten

5.2.1 Bestimmen Sie die Übertragungsfunktionen der folgenden Systeme von Übungsblatt 1:

$$\text{System (a): } U(s) = RsQ(s) + \frac{1}{C}Q(s) \quad (2)$$

$$\text{System (c): } F(s) = ms^2X(s) + kX(s) \quad (3)$$

Betrachten Sie hierbei $U(s)$ bzw. $F(s)$ als Systemeingang und $Q(s)$ bzw. $X(s)$ als Systemausgang.

5.2.2 Berechnen Sie die Sprung- und Impulsantworten der Systeme.

Aufgabe 5.3 • • • Sprung- und Impulsantwort

Bestimmen Sie die Sprung- und Impulsantwort des Systems, dessen Dynamik durch die folgende Differentialgleichung beschrieben wird:

$$\frac{d^3y(t)}{dt^3} + \frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2u(t) + \frac{du(t)}{dt} + \frac{d^2u(t)}{dt^2} \quad (4)$$

Gehen Sie erneut von verschwindenden Anfangswerten aus.