

# Regelungstechnik: Übungsblatt 4 - Regelstrecken

## 1. Aufgabe:

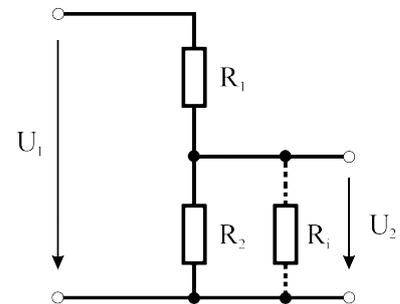
In der dargestellten Schaltung, wird der Spannungsabfall  $U_2$  am Widerstand  $R_2$  mit einem Spannungsmessgerät ( $R_i = 500 \text{ k}\Omega$ ) gemessen.

Folgende Werte sind gegeben:

$$U_1 = 100 \text{ V}, R_1 = 200 \text{ k}\Omega, R_2 = 100 \text{ k}\Omega.$$

a) Wie groß ist das Teilerverhältnis  $K_P = \frac{U_2}{U_1}$ ?

b) Wie groß ist das Teilerverhältnis  $K'_P$  für den belasteten Teiler?



## 2. Aufgabe:

Für eine Strecke wird das Modell

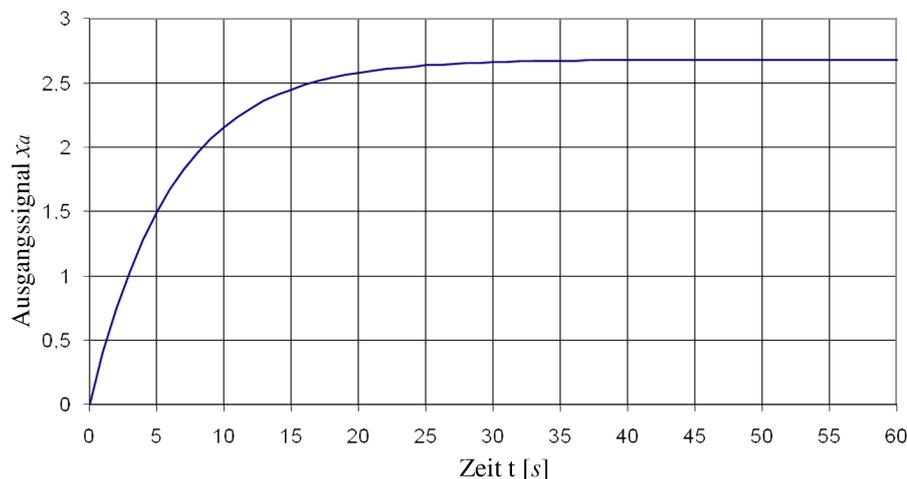
$$G(s) = \frac{K}{Ts + 1}$$

angenommen. Im Beharrungszustand wurde folgender Zusammenhang zwischen Ein- und Ausgangsgröße gemessen:

$x_e$	2	3	4	5	6
$x_a$	1,2	2,3	4,2	4,8	7,4

Weiterhin wurde die Eingangsgröße  $x_e$  sprunghaft geändert (kein Einheitssprung) und der Verlauf der Ausgangsgröße aufgezeichnet.

Sprungantwort



- Zeichnen Sie die statische Kennlinie der Strecke.
- Ermitteln Sie grafisch die Verstärkung  $K$  und die Zeitkonstante  $T$  der Strecke.
- Bestimmen Sie die Höhe  $x_{e0}$  des ursprünglichen Eingangssprunges und skizzieren Sie den Verlauf.
- Skizzieren Sie den Verlauf  $h_t$  der Einheitssprungfunktion.

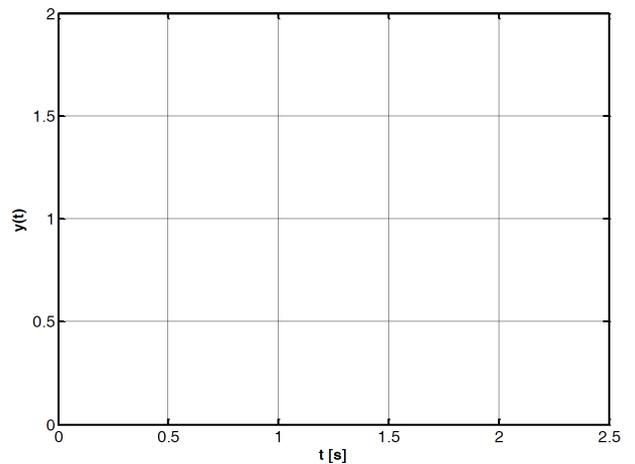
### 3. Aufgabe:

Gegeben seien die folgenden drei Übertragungsfunktionen:

$$1) G_1(s) = \frac{2}{3s} \quad 2) G_2(s) = \frac{6}{s+4} \quad 3) G_3(s) = \frac{3}{0,03s^2 + 0,18s + 3}$$

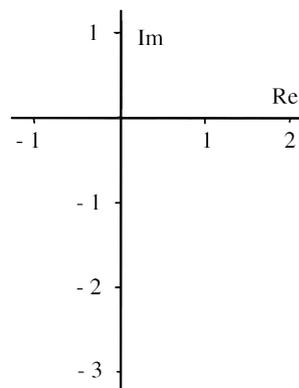
a) Untersuchen Sie jeweils welchem stationären Endwert das Ausgangssignal bei einer Sprunganregung entgegen strebt.

b) Skizzieren Sie die zeitlichen Verläufe der Sprungantwort für die drei Systeme im untenstehenden Koordinatensystem. Ermitteln Sie dazu zunächst die charakteristischen Größen der Übertragungsglieder. Bitte beschriften Sie die Ordinate und die drei Kurven.



### 4. Aufgabe:

Ermitteln Sie den Verlauf der Ortskurve einer Strecke mit I-System  $(G_S(s) = \frac{K_I}{s})$ .  
Für welche Kreisfrequenz wird  $|G_S(j\omega)| = 1$ ?

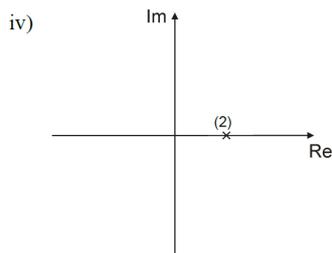
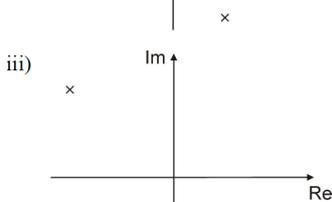
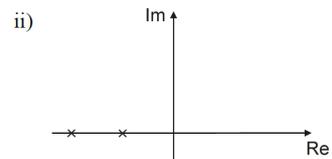
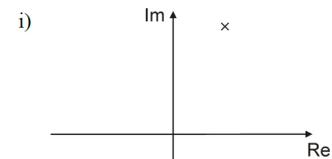
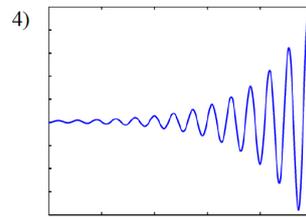
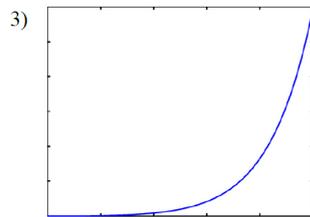
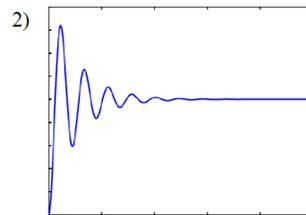
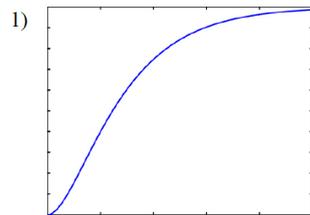


## 5. Aufgabe:

Gegeben seien die Sprungantworten von vier verschiedenen Systemen zweiter Ordnung:

a) Ordnen Sie diese den folgenden Polen in der komplexen Ebene zu, indem Sie jeweils die Stabilität und Schwingfähigkeit untersuchen.

b) Welche der den obigen Polen zugehörigen Systeme können mit dem Anfangs-, bzw. dem Endwertsatz untersucht werden?



## 6. Aufgabe:

Ermitteln Sie aus dem dargestellten Bodediagramm die Kennwerte der Regelstrecke.

