

# Lernkontrolle 1 MUSTERLÖSUNG

HINWEIS : Dieses Dokument kann mittels 'IPE' (siehe [ipe.otfried.org](http://ipe.otfried.org)) editiert werden.

## Aufgabe 1)

Prüfen Sie die folgenden Operatoren  $y = \mathcal{H}(x)$  auf Linearität:

a)  $y = 2 \cdot x + 2$   $\mathbb{L} : \text{nichtlinear}$

b)  $y = \frac{a^2 \cdot x}{\sqrt{c}}$   $\mathbb{L} : \text{linear}$

c)  $y = \frac{d^2 x}{dt^2} + 2 \cdot \frac{dx}{dt}$   $\mathbb{L} : \text{linear}$

d)  $y = \sin(x + \frac{\pi}{2})$   $\mathbb{L} : \text{nichtlinear}$

e)  $y = (\frac{dx}{dt})^2 + x$   $\mathbb{L} : \text{nichtlinear}$

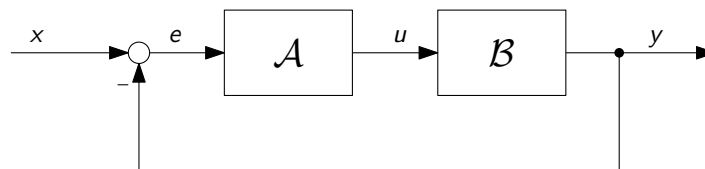
f)  $y = \begin{cases} 2 \cdot x & \text{if } x > 1 \\ 0 & \text{if } x \leq 1 \end{cases}$   $\mathbb{L} : \text{nichtlinear}$

g)  $y = \int x \, dt$   $\mathbb{L} : \text{linear}$

h)  $y = \int x^2 \, dt$   $\mathbb{L} : \text{nichtlinear}$

## Aufgabe 2)

Bei nachfolgendem System sind die Teilsysteme durch  $\mathcal{A} : x \mapsto a \cdot x$  und  $\mathcal{B} : x \mapsto b \cdot x$  mit  $a \in \mathbb{R}, b \in \mathbb{R}$  definiert.



a) Bestimmen Sie  $y = \mathcal{H}_1\{x\}$   $\mathbb{L} : y = \frac{ab}{1+ab}x$

b) Bestimmen Sie  $u = \mathcal{H}_2\{x\}$   $\mathbb{L} : u = \frac{a}{1+ab}x$

c) Bestimmen Sie  $e = \mathcal{H}_3\{x\}$   $\mathbb{L} : e = \frac{1}{1+ab}x$

d) Wie verhält sich das System für den Fall  $a \cdot b \rightarrow -1$  ?  $\mathbb{L} : \text{Zähler} \rightarrow 0$  und damit  $|y| \rightarrow \infty$  für  $x \neq 0$ . System ist 'instabil'.

## Aufgabe 3)

Betrachten Sie den Vorgang des Autofahrens aus regelungstechnischer Sicht. Identifizieren Sie dabei einen beliebigen Regelkreis.

a) Beschreiben Sie die Wirkungsweise des gewählten Regelkreises in einigen konzisen Sätzen.  $\mathbb{L} : \text{z.B. Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug. Mittels der Augen wird der Abstand durch den Fahrer erfasst und durch Betätigung von Gaspedal und Bremse die Fahrzeugbeschleunigung so angepasst, dass ein bestimmter, von der Fahrgeschwindigkeit abhängiger, Minimalabstand nicht unterschritten wird.}$

Die drei Struktureigenschaften lassen sich identifizieren: 1. Erfassung der Regelgrösse (Abstand) mittels der Augen, 2. Vergleich von Führungs- und Regelgrösse im Gehirn und 3. der geschlossenen Wirkungskreis, der Abstand wird auch beim Vorhandensein von Störgrössen (z.B. Beschaffenheit des Untergrundes, Bremsung der vorausfahrenden Fahrzeugs etc.) ausgeglichen.

c) Skizzieren Sie ein Blockschaltbild der Regelung.

