

# ELMESS - Laborübung "Parameteridentifikation"

Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp, 2021

Voraussetzung: Einarbeitung in MATLAB und das Erstellen von M-Scripts anhand der Einführungsübung "ELMESS-Laborübung\_Matlab-Intro" und/oder MATLAB "Onramp".

## Teil I Ausgleichsgerade

- 1.) Das MATLAB-Script `Ausgleichsgerade_2_2_3c.m` von AULIS laden, im MATLAB-Editor ansehen, und ausführen.
- 2.) Eine Datei `ausgleichsgerade.m` erstellen, in der die erste Zeile `function [m, b, sm, sb] = ausgleichsgerade(x,y)` lautet. Also eine MATLAB-function mit Eingabeargumenten  $x$  und  $y$  ( $x$ - $y$ -Werte der Messreihe als (Spalten-)Vektoren) und Ausgabe von Steigung  $m$  und Achsabschnitt  $b$  sowie deren Standardabweichungen  $sm$  und  $sb$ .

Verwenden Sie dabei nach eigener Wahl eine der drei im obigen M-Script demonstrierten Berechnungsmethoden. Code-Teile dürfen dabei auch kopiert werden.

- 3.) Ersetzen Sie dann in `Ausgleichsgerade_2_2_3c.m` die bisherigen Berechnungen durch den Aufruf Ihrer soeben erstellten Function. Am Beginn die vollständige Datenreihe aus der Übungsaufgabe 2.2.3c einfügen und den Rest so anpassen, dass das Script fehlerfrei abläuft. Wie lautet  $R_i$ ? Wie groß ist die Standardabweichung?

## Teil II Kurvenapproximation durch Optimumsuche

- 1.) "Matlab-Script-Beispiele.zip" von AULIS laden und entpacken. Das darin enthaltene M-Script `theta_lsqfit_script.m` öffnen, durchgehen und ausführen.

*Es handelt sich um eine Lösung der Aufgabe 2.2.2 des Skripts: Eine Temperaturmessreihe durch den theoretisch zu erwartenden Verlauf  $\vartheta(t) = \vartheta_0 + (\vartheta_{end} - \vartheta_0) \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$  annähern.*

Ändern Sie die Zeile `par = [20; 80; 20];` in `par = [20; 80; 20]/200;`

**Ergebnis: Kein sinnvolles Optimierungsergebnis bei schlechten Startwerten.**

- 2.) RC-Parameteridentifikation

Mit wenigen Änderungen (z. B. Spannungsmessreihe statt "Temp", anderer Text in der Grafik, Kommentaränderungen) erlaubt das M-Script auch die Ermittlung der Endspannung und der Zeitkonstante einer Kondensatorladekurve. Eine geeignete Messreihe eines RC-Gliedes mit  $R = 33 \text{ k}\Omega$  bei Aufschalten eines Spannungssprungs, ist aus der Datei `RC_Ladung.mat` zu laden:

```
load RC_Ladung; t=U_C_Verlauf(:,1);u=U_C_Verlauf(:,2);
```

Aus dem gegebenen Widerstand und dem Ergebnis dieser Parameteridentifikation lässt sich die Kapazität des Kondensators ermitteln. Wie groß ist sie?