

## Übungsaufgaben zu den Programmen ORIGIN und MATLAB

### Aufgabe zu ORIGIN:

Ein aufgeladener Kondensator mit einer Kapazität von  $C = 4,7 \text{ nF}$  wird über einen Widerstand  $R = 1 \text{ k}\Omega$  entladen (die Toleranzen in  $R$  und  $C$  seien zu vernachlässigen). Die Entladung führt während der Zeit  $t$  zu einem exponentiellen Abfall der Spannung  $U$  über dem Kondensator:

$$(1) \quad U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$U_0$  ist die Spannung am Kondensator zur Zeit  $t = 0$  (hier:  $U_0 = 2 \text{ V}$ , Fehler vernachlässigbar). Zu den fest vorgegebenen Zeiten  $t$  wurden folgende Spannungen  $U$  mit den Messunsicherheiten  $\pm \Delta U$  über dem Kondensator gemessen:

$t / \mu\text{s}$	$U / \text{mV}$	$\Delta U / \text{mV}$
1	1680	100
2	1260	50
3	1210	50
4	850	30
5	660	25
6	570	25
8	340	20
11	210	15
14	100	10
17	48	5
20	30	4
23	13	4
25	8	4

Stellen Sie  $U$  (in mV) über  $t$  (in  $\mu\text{s}$ ) grafisch dar und tragen Sie die Messunsicherheiten  $\Delta U$  in Form von Fehlerbalken mit in das Diagramm ein. Tragen Sie in das gleiche Diagramm die zu den Zeiten  $t$  theoretisch erwarteten Spannungswerte ein. Wählen Sie zur Darstellung beider Datensätze offene Symbole. Ändern Sie anschließend die lineare Darstellung der Messwerte in eine halblogarithmische Darstellung (logarithmische Achse für  $U$ ). Wie ändert sich der Funktionsverlauf und wie ändern sich die Fehlerbalken? Bevor Sie die Schaubilder in ORIGIN darstellen, erstellen Sie diese auch bitte auf dem bereitgestellten Millimeterpapier von Hand.

### Aufgabe zu MATLAB:

Die Kondensatoraufladung wird mit dem Gesetz

$$(2) \quad U(t) = U_0 \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$$

beschrieben (Größenbezeichnung wie oben). Die Größe  $\tau = RC$  heißt Zeitkonstante der Kondensatoraufladung. Stellen Sie den Verlauf von  $U(t)$  im Zeitintervall  $[0; 5 \tau]$  dar. Benutzen Sie dabei für  $R$ ,  $C$  und  $U_0$  die gleichen Werte wie oben. Zeichnen Sie in das gleiche Diagramm <sup>1</sup> den Verlauf von  $U(t)$  für  $R = 0,5 \text{ k}\Omega$  ein ( $C$ ,  $U_0$  und  $t$ -Wertebereich wie vor). Fügen Sie am Ende Ihres Skriptes (m-Files) folgende Zeile ein:

```
title(strcat('Vorname Nachname, Gruppe nn - ',datestr(clock)));
```

<sup>1</sup> Um zwei oder mehr Kurven in einem Diagramm darzustellen, wird der Befehl `hold on` vor dem ersten `plot`-Befehl eingefügt und hinter dem letzten `plot`-Befehl der Befehl `hold off`.