

Prof. Dr. Marcin Grzegorzek, Juniorprofessor – Fakultät IV, Elektrotechnik und Informatik  
Hölderlinstr. 3, 57068 Siegen

## Einführung in die Informatik II

### Übung 5

In dieser Übung sollen Sie verrauschte Messdaten mit einer Funktion erzeugen und anschließend die Funktion wieder an die Messdaten anpassen.

Die Fit-Funktion zu dieser Übung ist:

$$f(x) = ae^{-bx}$$

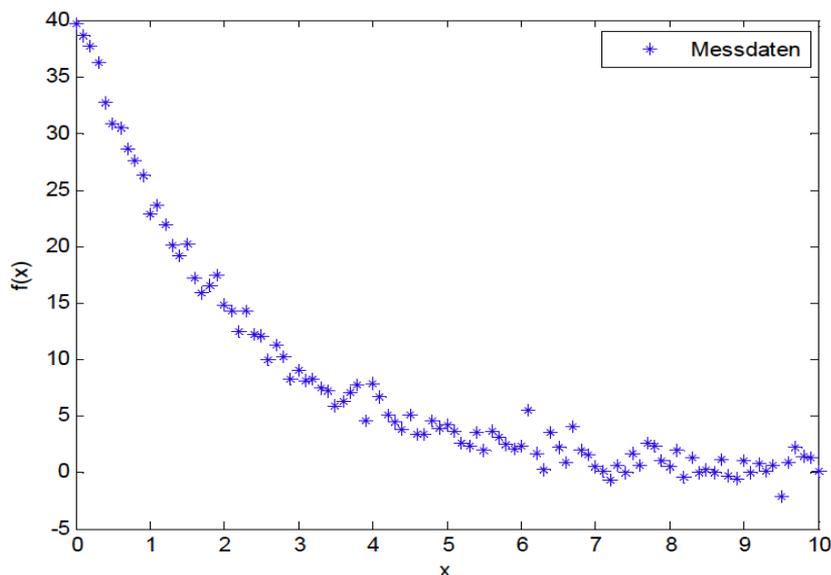
### Aufgabe 1

Schreiben Sie eine Funktion welche verrauschte Werte mit Hilfe der gegebenen Fit-Funktion erzeugt:

1. Die Funktion soll die Vektoren `xdata` und `ydata` wieder zurückgeben.
2. Setzen Sie innerhalb der Funktion die Parameter  $a=40$  und  $b=0,5$
3. `xdata` soll von 0 bis 10 und Schrittweite 0,1 laufen.
4. Berechnen Sie mit `xdata` das Funktionsergebnis von :  $y_{data} = a \cdot e^{-b \cdot x_{data}}$
5. Addieren Sie auf dieses Ergebnis normalverteilte Zufallszahlen. Mit der `randn(<dimension>)`-Befehl werden normalverteilte Zufallszahlen erzeugt. Die Dimension entspricht der Anzahl der Elemente in `xdata`.

### Aufgabe 2

Rufen Sie die selbstgeschriebene Funktion aus Aufgabe 1 auf und plotten Sie das Ergebnis. Das Resultat sollte in etwa so aussehen:



### Aufgabe 3

Schreiben Sie eine Optimierungsfunktion namens `curvefit`, welcher die Messdaten übergeben werden. Die Funktion soll die Parameter `a` und `b` der Fit-Funktion wieder zurückgeben.

Innerhalb der Funktion `curvefit` erstellen Sie eine Funktion `fqsfun`, welche die Fehlerquadratsumme berechnen soll und die Parameter der Fit-Funktion als Vektor übergeben bekommt.

Das Grundgerüst sieht also so aus (mit Programmieranleitung):

```
function [a,b] = curvefit(xdata, ydata)
```

1. Zufällige Startwerte für `fminsearch`.
2. `fminsearch`-Befehl zum minimieren der Fehlerquadratsumme aufrufen
3. Aus den optimierten Parametern `a` und `b` bestimmen.

```
function [fqs] = fqsfun(params)
```

1. `a` und `b` aus `params` bestimmen.
2. Funktionswerte der Fit-Funktion an den Stellen `xdata` mit den Parametern `a` und `b` ausrechnen.
3. Jeweils die Abweichung zwischen den gerade berechneten Funktionswerten und `ydata` bestimmen.
4. Diese Werte quadrieren und summieren. Das ist dann der Rückgabewert.

```
end
```

```
end
```

### Aufgabe 4

Rufen Sie die Funktion `curvefit` auf. Zurückgegeben werden die Parameter `a` und `b`, welche in etwa mit den Werten aus Aufgabe 1 Spiegelpunkt 2 übereinstimmen sollten.

Plotten Sie die gefittete Funktion in das Diagramm mit den Messwerten.

Das Ergebnis sollte in etwa so aussehen:

