

## Messtechnik Übungsblatt 3

- 1 Überlegen Sie sich 2 Beispiele von Meßvorgängen, bei denen die Messung mit einer das Meßergebnis verfälschenden Wechselwirkung zwischen Meßobjekt und Meßgerät verknüpft ist. Beschreiben Sie die störende Wechselwirkung genau, und nennen Sie Maßnahmen zur Minimierung der auftretenden Meßabweichung.
- 2 Eine Längenmessung ergab einen Wert von 985 mm, die Nachmessung mit einem Präzisionsmeßgerät dagegen den Wert 983.8 mm. Wie groß sind die absolute und die relative Abweichung ?
- 3 Wie Aufgabe 2, aber für folgende Wertepaare von gemessenen ohmschen Widerständen:

820,5 $\Omega$	→	820,047 $\Omega$
119,4 k $\Omega$	→	120,02 k $\Omega$

46,55 k $\Omega$	→	47,100 k $\Omega$
605 k $\Omega$	→	680,5 k $\Omega$

- 4 Mit einem Meßgerät der Klasse 1 werden Spannungsmessungen durchgeführt.
  - a) Der ermittelte Wert beträgt bei einer Einzelmessung 2,2 Volt. Wie groß ist die garantierte maximale Abweichung, wenn dieser Wert im 3V-Bereich und wie groß, wenn er im 10 V-Bereich gemessen wurde ? Welche Größe haben die jeweiligen relativen Abweichungen ?
  - b) Stellen Sie für dieses Gerät in einem Diagramm über dem Meßwert  $U_r$  die relative Abweichung  $\Delta U/U_r$  dar. Betrachten Sie dabei den Wertebereich von  $U_r = 0 \dots 1V$ , und nehmen Sie an, daß einmal im Bereich 300 mV und einmal im Bereich 1 V gemessen wird.
  - c) Wann muß man spätestens vom 10 V- in den 3V-Bereich herschalten, wenn man eine Messung zunächst (z.B. aus Sicherheitsgründen) im 10 V-Bereich begonnen hat und der relative Anzeigefehler kleiner als 3% bleiben soll ?
  
- 5 Ein ohmscher Widerstand soll bestimmt werden. Dazu wird er an eine Spannungsquelle angeschlossen und der Strom ermittelt. Das verwendete Meßgerät weist bei der Strom- und bei der Spannungsmessung eine Unsicherheit von 1,5 % des vollen Skalenbereichs auf (Klasse 1,5-Meßgerät). Es ergeben sich die Meßwerte:
 

$U = 5 \text{ V}$ ;      gemessen wurde im 10 V-Bereich;  
 $I = 1.26 \text{ mA}$ ;    gemessen wurde im 3 mA-Bereich.

 Welche Unsicherheit tritt für U und für I auf, und welche Abweichung folgt daraus für den Widerstandswert ?
  
- 6 An einem Verbraucher wurde mittels einer Strom- und einer Spannungsmessung die Leistung bestimmt. Dabei muß wegen Unvollkommenheiten der Meßinstrumente von folgenden relativen Abweichungen ausgegangen werden:

$$\frac{\Delta U}{U} = -0.011, \quad \frac{\Delta I}{I} = 0.02.$$

Die relative Abweichung der Verbraucherleistung ist zu bestimmen.