

## 1.0 Grundlagen/Arbeit im Messlabor

### 1.0.1 Verhalten und Sicherheit

- Essen und Trinken und das Mitbringen von Essen und Getränken ins Messlabor sind untersagt (Hausordnung).
- Ebenso dürfen Jacken und Taschen nicht in das Messlabor mitgenommen werden.
- An jedem Messplatz dürfen zwei Schüler arbeiten. Bei Klassen mit mehr als 24 Schülern können an den Plätzen der ersten Reihe (1,5 und 9) auch je drei Schüler arbeiten.
- Es darf niemals allein oder ohne Lehrer im Labor gearbeitet werden.
- Falls ein Notfall eintritt, muss sofort einer der roten Not-Aus-Knöpfe gedrückt werden. Danach ist ein Arzt zu rufen und Erste Hilfe zu leisten.
- Es darf nur mit Schutzkleinspannung (maximal 25V Wechselspannung bzw. 60V Gleichspannung) gearbeitet werden. Die Anschlüsse mit der Bezeichnung 0–260V dürfen nicht verwendet werden.
- Beim Aufbau von Schaltungen gilt die Reihenfolge:
  - a) Aufbauen (Leitungsfarben beachten),
  - b) selbst prüfen,
  - c) prüfen lassen durch den Lehrer,
  - d) einschalten (grüner Knopf am Sicherungsautomaten, evtl. vorher FI-Schalter einschalten),
  - e) messen,
  - f) ausschalten (Schlüsselschalter am Platz),
  - g) abbauen.
- Beim Umbau von Schaltungen gilt: Es darf nur umgesteckt werden, wenn keine Spannung anliegt.
- Beim Auf-, Um- oder Abbau von Schaltungen soll immer nur mit einer Hand gearbeitet werden (falls möglich).
- Beim Abbau muss der Schlüsselschalter am Platz ausgeschaltet werden (auf das Schloss drücken), nicht der Not-Aus!
- Alle Geräte müssen ebenso ausgeschaltet werden, besonders die Multimeter (beim Unigor 6e: den kleinen Drehknopf auf 0 stellen).
- Die Multimeter sind außerdem, falls möglich, auf den höchsten Wechselspannungsmessbereich einzustellen (z.B. 1kV AC).
- Beim Abbau müssen alle Bauteile des Platzes (auch die nicht benutzten) und alle Leitungen einsortiert werden. Die Leitungen sind nach Länge und Farbe so sortiert, dass immer 6 Stecker in einem Fach hängen. Überzählige Leitungen muss man dem Lehrer bringen oder sie selbst an anderen Plätzen einsortieren.

### 1.0.2 Benutzung von Multimetern

Im Messlabor dürfen zur Strommessung nur Analog-Geräte benutzt werden, da nur sie über eine magnetische Sicherung verfügen (und Sicherungen werden bei der Strommessung oft in Anspruch genommen).

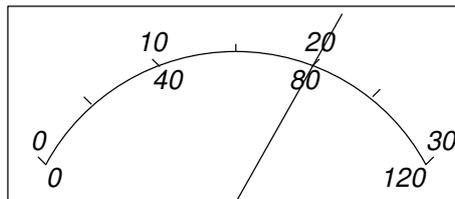
Damit die Messung gelingt, sollte man außerdem diese Punkte beachten:

- Am wichtigsten: Das Gerät muss richtig in die Schaltung eingebaut werden. Bei der Spannungsmessung wird es parallel zum Verbraucher geschaltet, bei der Strommessung in Reihe. Es ist sinnvoll, zuerst den Stromkreis ohne Messgeräte aufzubauen, dann erst den so genannten Messkreis.
- Der richtige Anschluss hängt vom verwendeten Messgerät ab:

Gerät	U-Messung		I-Messung	
	Pluspol	Minuspol	Pluspol	Minuspol
BBC Unigor-6e, Stellung +	+ - ~	⊥	+ - ~	⊥
BBC Unigor-6e, Stellung -	⊥	+ - ~	⊥	+ - ~
BBC Unigor-1p	≈	⊖V, A ≈	≈	⊖V, A ≈
ITT Metrix MX-47	VΩ	COM	mA°C	COM
BEWA DMM6020, GS6520	VΩ	COM	mA	COM
ELWE AF-M1, Siemens Multizet	+	-	+	-

- Das Multimeter muss auf die richtige Messbereichsfamilie eingestellt werden: Bei Strommessung auf A oder mA, bei Spannungsmessung auf kV, V oder mV. Ebenso ist zwischen Gleichgrößen- (DC-) und Wechselgrößenmessung (AC) zu unterscheiden.
- Um das Multimeter nicht zu überlasten, beginnt man mit dem höchsten Messbereich der Messbereichsfamilie. Ausnahme ist der 10A-Bereich bei Digitalmultimetern, der oft gar nicht abgesichert ist und deshalb hier nicht verwendet werden sollte. Von dort aus wird Stufe um Stufe heruntergeschaltet, bis die Wahl des nächstkleineren Messbereiches einen Überlauf hervorrufen würde (bei analogen Messgeräten gilt die Faustformel, dass man so lange heruntererschaltet, bis der Zeiger das erste Drittel der Skala verlässt).

Das Ablesen analog anzeigender Multimeter funktioniert nach der Formel  $\frac{\text{Messwert}}{\text{Messbereich}} = \frac{\text{Ablesewert}}{\text{Skalenendwert}}$ . In diesem Beispiel ist der Messbereich  $MB = 300 \text{ V}$ :



$30 \text{ Skt.} \hat{=} 300 \text{ V}$  (Skt.=Skalenteile);

$1 \text{ Skt.} \hat{=} 10 \text{ V}$ ;

$20 \text{ Skt.} \hat{=} 200 \text{ V}$ .

Bei mehreren Skalen (z.B. 0-10 und 0-30) kann man die auswählen, mit der man am besten rechnen kann.

Beim Ablesen digital anzeigender Multimeter multipliziert man den *Zahlenwert* der Anzeige mit der *Einheit* des Messbereichs. In diesem Beispiel ist der Messbereich wieder  $MB = 300 \text{ V}$ :

- 007,30

Dann ist der Messwert  $U = -7,30 \text{ V}$ .