

im Physiksaal angebracht. An den Perilex-Stecker (2) schließt man die drei schwarzen Drähte des Kabels, die mit 1, 2 und 3 bezeichnet sind, an. Dabei verbindet man diese mit den Klemmen der Bezeichnung L1, L2 und L3. Der vierte schwarze Draht des Kabels wird nicht benötigt (normalerweise wird an ihm der Neutralleiter angeschlossen). An den N-Anschluß des Steckers schließen wir den grüngelben Draht an. Dies ist zwar nicht zulässig, aber wir sind dazu gezwungen, denn würden wir den grüngelben Leiter an den PE-Anschluß des Steckers anklemmen, so würde ein empfindlicher FI-Schutzschalter des Physiksaales bei der Spannungsmessung aufgrund des kleinen fließenden Fehlerstromes auslösen. Für die Verbindung von Drehstromsteckdose und Brett können auch andere Kabel verwendet werden. Es sollte aber darauf geachtet werden, daß die Farbe blau keinem L-Pol zugeordnet wird (obwohl dies oft beim Hausanschluß vorkommt), da dies den Schüler nur unnötig verwirrt. Bei den verschiedenen Schaltungen wird nämlich die Farbe blau für den N-Leiter verwendet.

Für die Erdung des Stromkreises in „2. Der PEN-Pol ist geerdet“ benutzt man am besten den Blumentopfuntersetzer, der in 19.2 näher beschrieben ist.

Für den siebten Punkt der Einführung „Der Widerstand des menschlichen Körpers“ benötigt man noch zwei Metallplatten, die normalerweise in jeder Physiksammlung vorhanden sind.

Die Kosten für diesen Versuchsaufbau belaufen sich auf ungefähr 30 DM. Dabei entfallen auf den Perilex-Stecker ungefähr 20 DM. Diese Kosten kann man eventuell einsparen, falls der Hausmeister einen übrig hat.

19.2 Die Schutzleitergruppe

Für die Durchführung der Versuche sind drei Versuchsaufbauten herzustellen. Dafür müssen ungefähr 50 DM an Ausgaben eingeplant werden.

19.2.1 Die Puppe zur Simulation der Körperleitung

An der Puppe müssen drei Steckeranschlüsse (1) angebracht werden. Es wurde das 4 mm Laborprogramm verwendet, was üblicherweise auch in der Schule zum Einsatz kommt. Ein Anschluß befindet sich an der Hand. Mit ihm wird das Berühren des

Lampengehäuses veranschaulicht. Es muß beachtet werden, daß das Kabel an dem sich der Stecker befindet etwa 15-20 cm aus der Handfläche herausragt, um noch das Lampengehäuse bequem erreichen zu können. Für die Füße wurden zwei Einbaustecker verwendet. Aus der Mappe der Schutzleitergruppe kann man entnehmen, daß die Puppe noch mit blinkenden Augen (2) und einem Glühlämpchen (12 V,

Das Bild befindet sich als Anhang ganz zum Schluss

Bild 19.2: Puppe zur Simulation der Körperleitung

5 W) (3) im Bauch versehen werden muß. Für die Augen wurden Blinkleuchtdioden verwendet, die für eine Spannung von 3,5 V bis 13 V ausgelegt sind. Deshalb sollte der Versuch mit einer Wechselspannung von 12 V durchgeführt werden. Erhältlich sind die Blinkleuchtdioden im Elektronikversand für ungefähr 3 Mark. Die Puppe erwarb ich auf einem Flohmarkt für 5 Mark. Da die Leuchtdioden mit

Gleichspannung betrieben werden, war es noch nötig einen Brückengleichrichter mit einzubauen. Den genauen Schaltplan zeigt Bild 19.3:

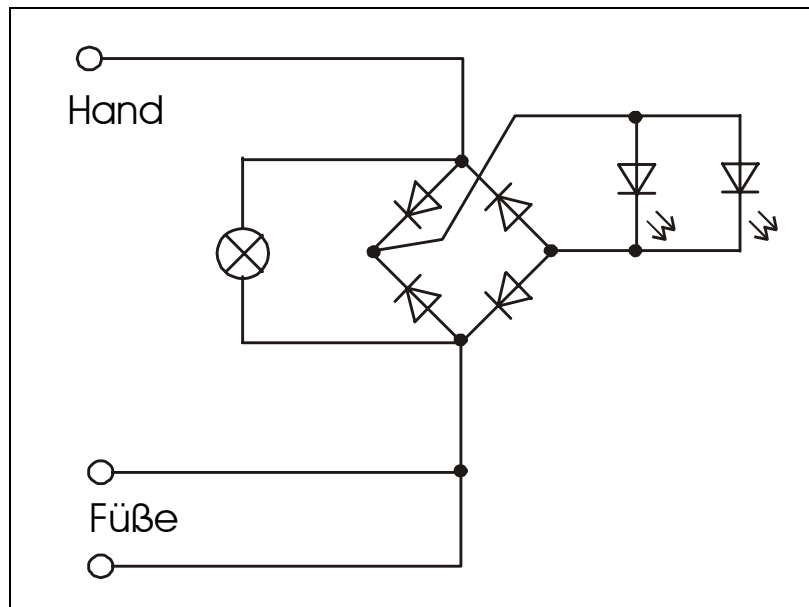


Bild 19.3: Interne Schaltung der Puppe

19.2.2 Die Erde

Das Bild befindet sich als Anhang ganz zum Schluss

Bild 19.4: Blumentopfuntersetzer zur Simulation der Erde

Zur Veranschaulichung der Erde dient ein Blumentopfuntersetzer, der mit Blumenerde gefüllt wird. Für die Verbindungen wurde auch hier wieder das 4 mm Laborprogramm verwendet. Um den PEN-Pol mit Hilfe eines Laborkabels erden zu können ist an einer in den Blumentopfuntersetzer eingebauten Metallschiene (1) die passende Steckerbuchse (2) anzubringen. Die Erdung der Puppe über die beiden Füße erfolgt in gleicher Weise. Dazu werden zwei Steckerbuchsen (3) in die Metallschiene eingebracht, deren Abstand von der Größe der Puppe bestimmt wird. Die Metallschiene gewährleistet eine niederohmige Verbindung (entsprechend dem kleinen Widerstand der Erde) zwischen der Erdung des PEN-Pols und den Füßen der Puppe.

19.2.3 Die Lampe auf dem Tisch



Das Bild befindet sich als Anhang ganz zum Schluss

Bild 19.5: Tisch mit Lampe

Am besten bringt man die Tischplatte unter einer Neigung von 45° an, damit bei der anschließenden Vorführung der Gruppenarbeiten die Klasse einen besseren Blick auf die verlegten Kabel hat. Auf der linken Seite sind für den Anschluß des

Netzgerätes zwei Steckerbuchsen (4 mm Laborprogramm) (1) anzubringen. Der eine Pol des Netzgerätes wird zum L1-Pol, der andere zum PEN-Pol, indem man diesen mit der Erde verbindet. Von den beiden Polen werden dann die Kabel zur Lampe gelegt. Die Lampe besteht aus dem Lampengehäuse (einfache kreisförmige Metallplatte) (2) und der Lampenfassung (3). Um die Lampe wieder mit Hilfe von Laborkabeln anschließen zu können, werden wieder drei Steckerbuchsen (eine für den L1-Leiter (4), eine für den N-Leiter (5) und eine für den PE-Leiter) angebracht. Die Steckerbuchse für den L1-Leiter verbindet man über ein schwarzes Kabel mit dem Fußkontakt (dies ist der Kontakt ganz unten in der Lampenfassung) der Lampenfassung. Den seitlichen Kontakt der Lampenfassung verbindet man mit der Steckerbuchse für den N-Leiter. Dabei muß aber die Verbindung so gestaltet sein, daß sie über ein Stecksystem (z. B. Flachstecker (6)) unterbrochen werden kann. Dies ist deshalb nötig, damit die Schüler ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen einen Körperschluß herstellen können. Um den Körperschluß herstellen zu können, muß am Lampengehäuse ein Stecker des gleichen Systems (z. B. Flachstecker) angebracht werden. Die Buchse für den Schutzleiter bringt man am Lampengehäuse an. Das gleiche gilt für die Buchse, mit deren Hilfe die Puppe das Lampengehäuse berührt.

Beachte: Es muß unbedingt der N-Leiter für das Herbeiführen des Körperschlusses durchtrennt werden. Denn wird der L1-Leiter durchtrennt, so kommt es beim Herbeiführen des Körperschlusses zu einem Kurzschluß, da jetzt nicht mehr der Widerstand der Glühlampe im Stromkreis vorhanden ist.

19.3 Die Sicherungengruppe

Für die Versuche 1 und 2 sind keine speziellen Versuchsaufbauten nötig. Die Versuchsaufbauten für Versuch 3 und 4 werden kurz erläutert.

Für den Thermo-Bimetall-Auslöser müssen ungefähr 10 DM, für den Elektromagnet-Auslöser ungefähr 50 DM an Ausgaben gerechnet werden.

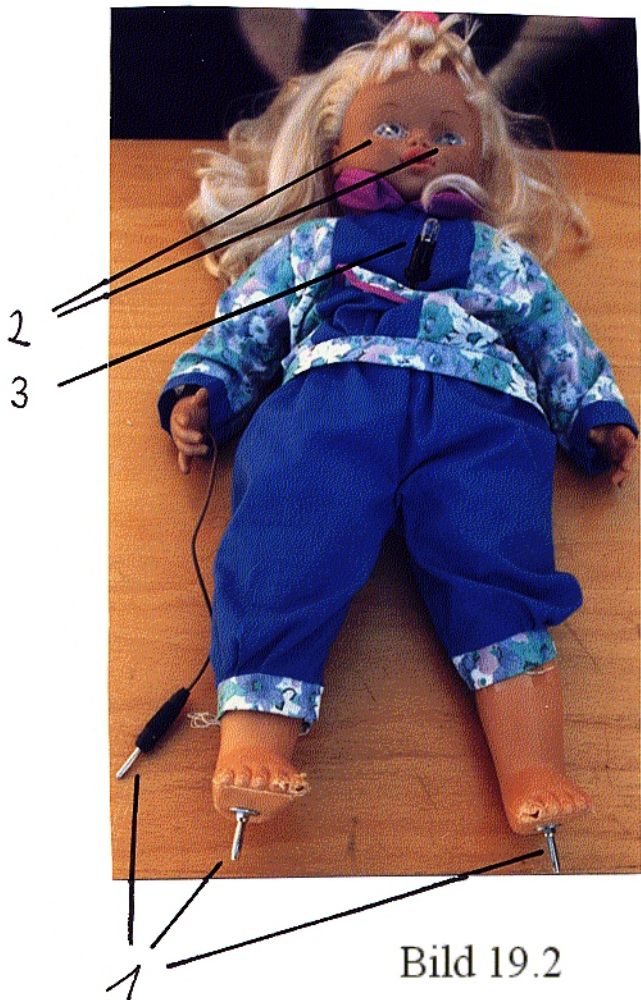


Bild 19.2



Bild 19.4

