

6BG	Klasse 10	Stromkreise mit LED, Transistor und leitfähiger Knetmasse selbst erstellen (Didaktische Hinweise)	Physik
------------	------------------	--	---------------

Elektrizitätslehre III: Leitfähigkeitsphänomene

Schülerversuche mit leitfähiger Knetmasse

Nicht nur Kinder sondern auch Jugendliche und Erwachsene kneten gerne. Eine Experimentieridee, welche an der University St. Thomas (Minnesota USA / „Squishy Circuits“) entwickelt wurde, bietet hier eine sehr gute Möglichkeit, die Stromkreise in der Elektrizitätslehre sowie Halbleiterbauelemente den Schülerinnen und Schülern auf eine besondere Art in selbst durchgeführten Experimenten näherzubringen.

Als Grundlage für die Herstellung der Knetmasse dient die in „PdN PHYSIK in der Schule (Heft 6 / 63 Jahrgang 2014)“ beschriebene Rezeptur. Damit ausreichend Knetmasse für eine Klasse zur Verfügung steht werden folgende Mengen vorgeschlagen:

Herstellung der Knetmasse mit geringem Widerstand:

Zutaten:

1,25 l Wasser
 1 kg Mehl
 (evtl. + 300 g Mehl, falls der Teig zu klebrig bleibt)
 350 g Salz
 45 Esslöffel Zitronensaft
 5 Esslöffel Speiseöl
 Lebensmittelfarbe

Anleitung

650 g Mehl mit den restlichen Zutaten in einen Topf geben und unter Rühren erhitzen, bis die Masse zu einem Klumpen eindickt. Danach die Masse abkühlen lassen und mit dem restlichen Mehl zu einem Teig kneten, bis dieser die entsprechende „Knete-Konsistenz“ besitzt. Falls die Masse noch klebrig ist, entsprechend mehr Mehl als in der Zutatenliste erwähnt, in den Teig einkneten.

Hinweis:

Diese oben beschriebene Menge ist in einem mittelgroßen Topf und mit einem handelsüblichen Haushaltsknethaken (Handmixer) gerade noch zu bewältigen.

Für 11 Gruppen mit je zwei Personen wurde die oben angegebene Menge zweimal angesetzt. Dies ergab reichlich Knetmasse pro Schülergruppe.

Herstellung der Knetmasse mit hohem Widerstand:

Zutaten:

0,625 l destilliertes Wasser
 1 kg Mehl
 (evtl. + 300 g Mehl, falls der Teig zu klebrig bleibt)
 500 g Zucker
 15 Esslöffel Speiseöl

Anleitung

650 g Mehl mit den restlichen Zutaten in eine Schüssel geben. Destilliertes Wasser hinzugeben und vermischen. Mit dem restlichen Mehl zu einem Teig kneten, bis dieser die entsprechende „Knete-Konsistenz“ besitzt. Falls die Masse noch klebrig ist, entsprechend mehr Mehl in den Teig einkneten.

Ziel ist, mit Hilfe der vorgeschlagenen Experimente die bereits in der Theorie gelernten Stoffinhalte anzuwenden. Neben der einfachen Widerstands- und Spannungsmessung wird auch die Spannungsteilung mit Hilfe einer langen Knetrolle ermittelt (Versuche 1 und 2). Für alle Versuche wurde eine Gleichspannung von 9 V angelegt. Jede Schülergruppe erhält einen Transistor und zwei Leuchtdioden. Auf eine ausführliche Lösungsdarstellung wird verzichtet, da je nach Größe der Knetrolle unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind.

Versuch 3 hat eine vorbereitende Funktion für Versuch 4, in welchem eine einfache Sensorschaltung aufgebaut werden soll. Es ist hilfreich, den Steuerstromkreis mit etwas dünneren Knetrollen zu formen, da diese einen höheren elektrischen Widerstand bieten. Wird durch die Berührung mit dem Finger der Steuerstromkreis geschlossen, beginnt die im Arbeitsstromkreis eingebaute Diode zu leuchten.

Versuch 5 ist als Ausklang der Unterrichtsstunde gedacht und bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit selbst kreativ zu werden und eigene Ideen umzusetzen.