

Wirkungsweisen des elektrischen Stroms - Wir bauen einen Toaster

Stand: 25.10.2019

Jahrgangsstufe	7R/7M
Fach	Natur und Technik Lernbereich 1: Naturwissenschaftliches Arbeiten Lernbereich 4.1: Elektrische Spannung und Stromstärke
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	Technische Bildung: [...] <i>Technik ist die gezielte nutzbringende Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse [...].</i>
Zeitraumen	ca. 2 Unterrichtszeiteinheiten
Benötigtes Material	Spannungsquelle (12 V), Kabelmaterial, feuerfeste Platten, verschiedene Drähte, Toast

Kompetenzerwartungen und Inhalte

NT7 Lernbereich 1: Naturwissenschaftliches Arbeiten

Die Schülerinnen und Schüler ...

- verwenden Geräte und Materialien sachgerecht.
- planen, protokollieren und reflektieren Arbeitsabläufe und Ergebnisse unter differenzierter Anleitung.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- naturwissenschaftliche Arbeitsweisen (z. B. [...] Experimentieren) [...]
- sachgerechter Umgang mit einfachen Geräten ([...], Spannungsquellen [...])

NT7 Lernbereich 4.1: Elektrische Spannung und Stromstärke

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Wirkungen des elektrischen Stroms [...].

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Wirkungen des elektrischen Stroms [...]
- Schaltpläne; Schaltsymbole: elektrischer Leiter, Spannungsquelle, [...]

Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler erfahren praktisch eine der Wirkungsweisen des elektrischen Stroms (Wärmewirkung), indem sie selbstständig ein funktionierendes Modell eines Toasters planen, bauen und testen.

Mögliche kompetenzorientierte Impulse

Du bist zelten und hast keine Möglichkeit dein Brot zu toasten.

- Überleg dir Möglichkeiten, wie ihr euer Brot toasten könntet.
- Entscheidet euch für eine Lösung bei der ihr die zur Verfügung stehenden Materialien verwendet.
- Fertigt eine Skizze an, die euren Versuchsaufbau zeigt.
- Fertigt einen Schaltplan für euren Toaster an.
- Baut euren Toaster und testet ihn.

Hinweise zum Unterricht

Lernvoraussetzungen:

Den Schülerinnen und Schülern muss Folgendes bekannt sein:

- der Umgang mit Spannungsquellen
- die Wirkungsweisen des elektrischen Stroms
- die Erstellung von Versuchsskizzen
- die Erstellung von Schaltplänen

Sozialformen:

- Die Versuchsplanung sowie die Versuchsdurchführung können sowohl in Einzelarbeit, Partnerarbeit oder auch Gruppenarbeit erfolgen.

Anregungen zur Differenzierung:

- Hilfestellungen bei den Schaltsymbolen
- Unterstützende Teile der Versuchsskizze (z. B. Grundaufbau, Materialbeschreibungen, Bilder)
- Mögliche Teilschritte für lernschwächere Schülerinnen und Schüler:
 - Notiert die vier Wirkungsweisen des elektrischen Stroms.
 - Wählt eine der Wirkungsweisen des elektrischen Stroms aus, die für das Toasten von Brot geeignet ist.

Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

Schülerprodukte noch vor rechtschriftlicher Korrektur

Versuchsskizzen, Schaltpläne, Fotos der Versuchsaufbauten sowie eine Fehleranalyse

Endlich Ferien! Du fährst mit deinen Eltern campen. Hinaus in die Wildnis, weit weg von Schule und anderen Menschen. Nur deine Familie und die Natur. Alles ist im Camper verstaut, Nahrungsmittel, Kleidung, Zelt und was man sonst noch braucht. Ihr findet ein wunderschönes einsames Plätzchen weit weg von andern Campern. Nach der ersten Nacht geht es ans Frühstück...

„Wir haben den Toaster vergessen!“ Was jetzt?
 „Kein Problem, wir bauen einen!“

Zur Verfügung stehen:

Autobatterie (12V), feuerfeste Unterlage, Draht, verschiedene Kleinteile aus der Küche

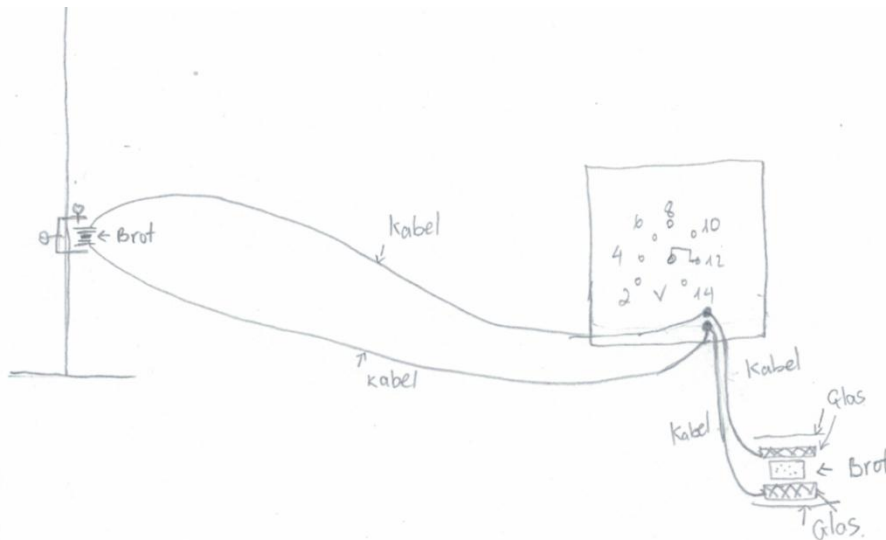
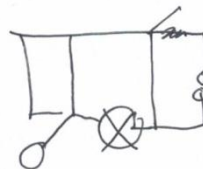
Aufgabe:

Baue einen funktionstüchtigen Toaster und toaste einen Toast.

Skizze des Versuchsaufbaus:



Schaltplan des Stromkreises:



Schaltplan des Stromkreises:

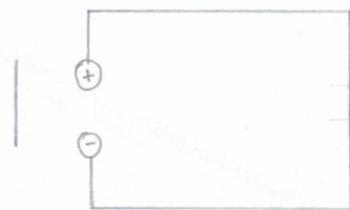


Abbildung 1- 4: Lösungsbeispiele von Schülerinnen und Schülern zum Versuchsaufbau und zum Schaltplan für den Toaster

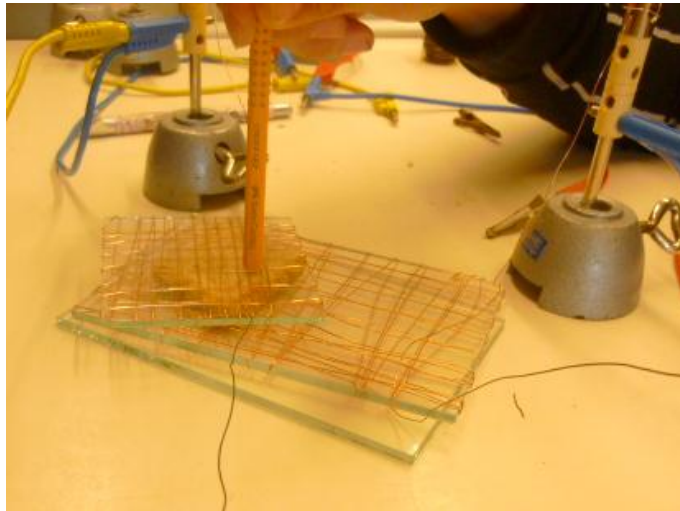
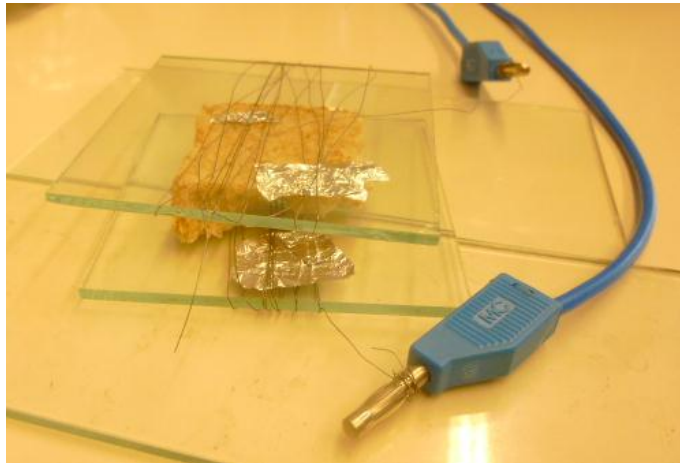
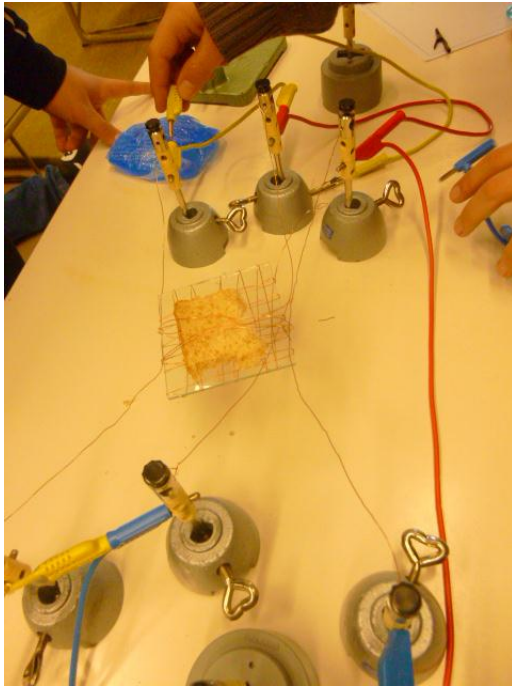


Abbildung 5 – 7: Realisierte Versuchsaufbauten zum Toaster aus über Kreuz gewickeltem, isoliertem Draht.

Es ist nicht getostet weil die Wärme nicht gleichzeitig überall verteilt wurde.

Die Luft war das Problem

Die kalte Luft im Raum kühlt die hitze vom Gerät.

Der dicke draht Das draht ist zu dick

Abbildung 8: Fehleranalyse: Begründungen der Schülerinnen und Schüler warum der Toast nicht braun wurde.

Diese Begründungen können als Anlass genommen werden, über das Nichtfunktionieren zu diskutieren.

Anregung zur Reflexion und Dokumentation des Lernprozesses

- Bewertung der Versuchsbeschreibungen und erstellter Ergebnisse. Der Erwartungshorizont ist vorher festzulegen und den Schülerinnen und Schülern mitzuteilen. Beurteilt werden können die Skizze, der Schaltplan, der sachgemäße Umgang mit Spannungsquellen, die erfolgreiche Durchführung bzw. die Fehleranalyse bei nicht erfolgreicher Durchführung.

Beurteilung „Toaster“ Name _____ Kl. _____ Datum _____			
Kriterium	P _{max}	P _{err}	Bemerkung
Erkennbare (1 P.) Skizze mit beschrifteten (je 1 P.) Bauteilen (je 1 P.)	5		
Schaltplan richtig (1 P.) Schaltsymbole (2 P.) Sauberkeit (1 P.)	4		
Materialauswahl (Drahtauswahl, Aufbau, unnötige Materialien, etc.)	3		
Sicherheit (Spannungsquelle, Glasplatten, etc.)	3		
Funktionsfähigkeit des Modells und Erklärung oder richtige Fehleranalyse	5		
	20		

Abbildung 9: mögliches Bewertungsraster

Es kann den Schülerinnen und Schülern als Erwartungsschema vor der Versuchsdurchführung gegeben werden. Somit würde sich die Aufgabe zusätzlich auch als Leistungs- und nicht nur als Lernaufgabe eignen.

Quellen- und Literaturangaben

ISB, München 2019.