

Mehrfachsteckdose: die unterschätzte Brandgefahr

Stand: 2017-09-25

Schulart	Realschule
Jahrgangsstufen	8 bis 10
FÜZ	Auch für die Förderung der Lesekompetenz geeignet: Erschließen eines Textes und Transformieren der wesentlichen Aussagen in ein anderes Textformat
Fach	Physik

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- gehen sicher mit dem Modell der Elementarladung um und benutzen die Stromstärke mit ihrer Einheit bei Berechnungen. Sie erkennen und bewerten Gefahrenpotenziale für den Umgang mit elektrischem Strom und beschreiben entsprechende Schutzvorrichtungen im Alltag.
- führen unter Anleitung Experimente mit Stromstärkemessgeräten in einfachen Stromkreisen durch und protokollieren diese unter Verwendung fachspezifischer Schreibweisen und der exakten Fachsprache. (Kompetenzerwartung 8 (I))
- gehen mit Stromstärke- und Spannungsmessgeräten sachgerecht um und verwenden diese zu Untersuchungen in einfachen Stromkreisen. Dabei reflektieren sie die Angabe ihrer Messergebnisse hinsichtlich physikalischer Sinnhaftigkeit. (Kompetenzerwartung 9 (I))
- verwenden Stromstärke- und Spannungsmessgeräte sachgerecht, um anhand von geeigneten elektrischen Schaltungen Gesetzmäßigkeiten für Stromstärken und Spannungen in verschiedenen elektrischen Stromkreisen selbständig zu untersuchen.
- wenden die Gesetzmäßigkeiten für Reihen- und Parallelschaltungen sowohl bei alltäglichen Problemstellungen als auch bei Berechnungen von Innenwiderständen und Messbereichserweiterungen von Spannungs- und Stromstärkemessgeräten an. (Kompetenzerwartung 10 (I))
- wenden die Gesetzmäßigkeiten für Reihen- und Parallelschaltungen bei alltäglichen Problemstellungen an, um damit Berechnungen durchzuführen und Vorhersagen zu treffen. (Kompetenzerwartung 10 (II/III))

Aufgabe

In einer Tageszeitung ist folgender Artikel abgedruckt.

Mehrfachsteckdose: die unterschätzte Brandgefahr

Kaffeemaschine, Fernseher, Laptop: Elektrische Geräte gehören heute in fast allen deutschen Haushalten zur Standardausstattung. Meist reichen die Steckdosen in den Wohnungen gar nicht aus, um alle Geräte gleichzeitig an den Strom anzuschließen. Die Lösung: Mehrfachsteckdosen. „Doch Vorsicht: Überlastete, alte oder schadhafte Steckerleisten führen immer wieder zu Schwelbränden“, sagt Torge Brüning, Brandschutzexperte beim Infocenter der R+V Versicherung. Im schlimmsten Fall kann so das gesamte Gebäude abbrennen.

Der Hintergrund: Bewegliche Steckdosenleisten sind in der Regel für eine maximale Leistung von 3500 Watt ausgelegt. Viele Großgeräte wie Waschmaschine oder Trockner verbrauchen jedoch schon mehr als 2000 Watt, bei Kaffeemaschinen oder Toastern sind es rund 1500 Watt. „Normalerweise müsste die Sicherung herauspringen, wenn zu viel Leistung an einer Mehrfachsteckdose hängt. Doch veraltete Strominstallationen oder ein Defekt in einem angeschlossenen Gerät können dies verhindern“, so Torge Brüning. Dann kann der Mehrfachstecker überhitzen und einen Kabelbrand auslösen. Brüning rät Verbrauchern, nicht zu viele

leistungsstarke Geräte an einem Mehrfachstecker anzuschließen. Einige Geräte gehören direkt in die Wandsteckdose. Schließt man beispielsweise Waschmaschinen, Trockner oder Geschirrspüler, aber auch Heizlüfter und Haushaltsgrills über eine Mehrfachsteckdose an, ist eine Überlastung vorprogrammiert. „Noch gefährlicher ist es, mehrere Mehrfachsteckdosenleisten hintereinander zu verwenden. Denn die Leistungsgrenze bleibt unverändert bei 3500 Watt, aber die Temperatur an der ersten Steckdose erhöht sich unzulässig“, sagt Brüning.

WEITERE TIPPS:

- ▶ Beim Kauf auf Prüfsiegel achten. Gerade bei minderwertigen Produkten können die Anschlussleistungen geringer ausfallen als 3500 Watt.
- ▶ Abgeknickte Kabel und „Kabelsalat“ vermeiden, defekte Stecker sofort austauschen. Dasselbe gilt, wenn die Stecker extrem heiß werden oder sich verfärben.
- ▶ Steckdosenleisten nicht abdecken – Brandgefahr.
- ▶ Nicht in feuchten Räumen oder im Freien verwenden, wenn sie nicht dafür zugelassen sind.

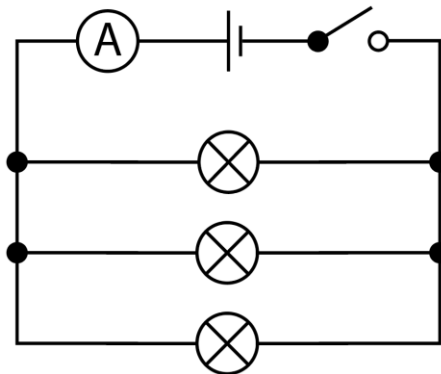
1. Lies den Zeitungstext aufmerksam durch und markiere wesentliche Aussagen.
2. Besprecht zu zweit, warum Mehrfachsteckdosen, wie in der Überschrift formuliert, eine „unterschätzte Brandgefahr“ darstellen.
3. Erstelle einen „Beipackzettel“ mit Sicherheitshinweisen zu einer Mehrfachsteckdose.

weitere Aufgaben Jahrgangsstufen 8 und 9

Eine Mehrfachsteckdose mit Kippschalter kannst du vereinfacht nachbauen.

Dokumentiere deine Ergebnisse

4. Baue nacheinander drei Lämpchen parallel zueinander in einen Stromkreis mit Stromstärkemessgerät ein. Achte jeweils auf die Anzeige des Messgeräts.



5. Gedankenexperimente:

Ergänze gedanklich einen parallel geschalteten Draht, der den Heizdraht eines Heizlüfters darstellen soll.

Vermute die Veränderung am Stromstärkemessgerät.

- a) Ersetze gedanklich das Stromstärkemessgerät durch einen zusätzlichen dünnen Metalldraht.
- b) Beschreibe eine mögliche Beobachtung und begründe diese.
- c) Welche Funktion übernimmt der Metalldraht aus a) im Alltag?

weitere Aufgaben Jahrgangsstufe 10

Eine Mehrfachsteckdose mit Kippschalter kannst du vereinfacht nachbauen.

6. Baue nacheinander drei Lämpchen parallel zueinander in einen Stromkreis mit Stromstärkemessgerät ein. Achte jeweils auf die Anzeige des Messgeräts.
7. Gedankenexperimente:
Ergänze gedanklich einen parallel geschalteten Draht, der den Heizdraht eines Heizlüfters darstellen soll.
 - a) Vermute die Veränderung am Stromstärkemessgerät.
 - b) Ersetze gedanklich das Stromstärkemessgerät durch einen zusätzlichen Metalldraht
Beschreibe eine mögliche Beobachtung und begründe diese.
 - c) Welche Funktion übernimmt der Metalldraht aus a) im Alltag?



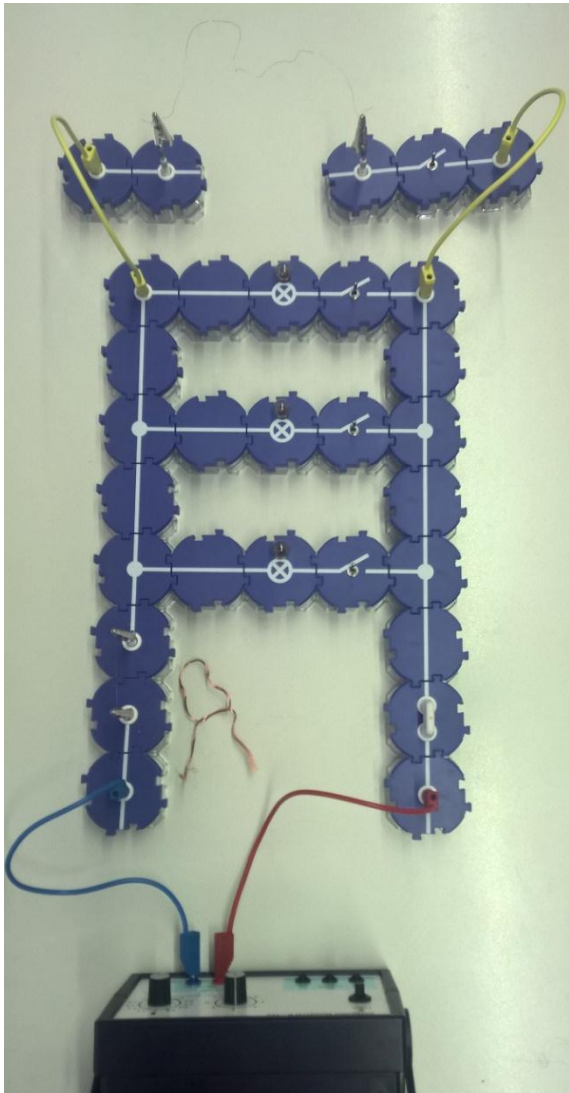
Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

3. Beipackzettel entsprechend dem Artikel.
4. Der angezeigte Messwert steigt mit jedem parallelgeschalteten Energiewandler.
5. Gedankenexperimente
 - a) Der angezeigte Messwert steigt an.
 - b) Der Metalldraht könnte durchbrennen.
Begründung: Wärmewirkung des elektrischen Stromes
 - c) (Schmelz-)Sicherung

Hinweise zum Unterricht

Die Auswirkung der Überlastung einer Mehrfachsteckdose können mit folgender Schaltung in einem Schülerexperiment schrittweise sichtbar gemacht werden. Es wurden dabei gezielt Schülerexperimentiermaterialien verwendet, die von den Lehrmittelfirmen bezogen werden können.

Durch das sukzessive Schließen der Schalter werden die Auswirkungen am „Sicherungsdraht“ schrittweise sichtbar:



Experimentiermaterialien:

- Netzgerät 0 – 12 V; 0 – 2 A)
- 3 Glühlampen (6 V; 3 W)
- Konstantendraht als Heizdraht
 $\varnothing = 0,2 \text{ mm}$; $l = 0,40 \text{ bis } 0,60 \text{ m}$)
- Kupferdraht als Sicherungsdraht
($l \approx 0,10 \text{ m}$)
(*einzelner Draht eines Litzenkabels, der bei einer Stromstärke von ca. 1,8 A durchbrennt*)

Hinweis zum Experiment:

Das zu beobachtende Versuchsergebnis wird sehr gut sichtbar, wenn der Heizdraht relativ kurz gewählt wird. Zu beachten ist dabei, dass durch das Schließen des Schalters vor dem Heizdraht die Helligkeit der Glühlampen deutlich abnimmt

Die Überlastung von Mehrfachsteckdosen stellt ein Alltagsproblem dar.

Diese Aufgabe kann in verschiedenen Jahrgangsstufen eingesetzt werden, das Niveau steigt sukzessive an.

Die Schülerinnen und Schüler sollten die Wärmewirkung des elektrischen Stroms und

deren Gefahren kennen. Dass die Wärmewirkung ein „Durchbrennen“ eines dünnen Drahtstückes verursachen kann, sollte keine kognitive Hürde darstellen.

In den Jahrgangsstufen 8 und 9 verleiht die Kenntnis über Stromstärke, deren Messung und Auswirkung den Schülerinnen und Schülern Fähigkeiten, das Problem Mehrfachsteckdose fachlich zu durchblicken.

In Jahrgangsstufe 10 können die Schülerinnen und Schüler auch mit Kenntnissen über die Parallelschaltung argumentieren.

Die Darstellung der Schaltungen nimmt im Abstraktionsgrad zu. In Jahrgangsstufe 10 sollten die Schülerinnen und Schüler das Problem auch ohne grafische Unterstützung behandeln können.

Generell sollte in jeder Jahrgangsstufe ein Hinweis auf die Überschlagsrechnung von aufsummiert 3,5 kW erfolgen.

Quellen und Literaturangaben

- Artikel aus PNP vom 23.01.2017
- Siegfried Bresler,
Physik für Realschulen - Natur und Technik - Nordrhein-Westfalen -
Neubearbeitung / 7./8. Schuljahr – Schülerbuch, Cornelsen, ISBN:-3-464-85104-3