

Modellvorstellungen zum Stromkreis - Konzeptbildung

Physik SI

Sven Theis

Didaktische Hinweise

Lernziel

Umgang mit Fachwissen: Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang der Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand erklären.

Einordnung in die Basismodelle des Lernens

Basismodell Konzeptbildung

	Handlungskettenschritte im Basismodell Konzeptbildung	Arbeitsschritte der Lernaufgabe
0	Im Lernkontext ankommen	Eingangstext Stromkreis
1	Wissen bewusst machen	Eingangstext „Informationen zum Fahrradkettenmodell“: Die Formulierung „Du weißt schon...“ weist auf bereits bekanntes Vorwissen hin, das aktiviert wird.
2	Prototypisches Muster durcharbeiten	„Information zum Fahrradkettenmodell“ Nummer a): Die Zusammenhänge von Stromstärke (I) , Spannung (U) und Widerstand (R) werden in einem Informationstext erläutert.
3	Wesentliche Prinzipien und Merkmale darstellen	„Information zum Fahrradkettenmodell“ Nummer b): Das wesentliche Prinzip wird allgemein durch eine Formel beschrieben.
4	Mit neuem Konzept aktiv umgehen	Aufgaben zu den Größen im Stromkreis: Das Erlernte wird durch die Formulierung von Zusammenhängen und durch Berechnungen angewendet.
5	Neues Konzept in anderen Kontexten anwenden	Aufgaben zur Weiterarbeit: Das Erlernte wird auf das Modell des Wasserkreislaufes übertragen.

Lernvoraussetzungen

Die Schülerinnen und Schüler können die Energieübertragung durch Kreisläufe am Beispiel des Elektronen-, Wasserkreis-, und Fahrradkettenmodells erklären. Dieses Vorwissen muss im Vorfeld der Aufgabe aktiviert werden.

Die physikalischen Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand können noch nicht an den Modellen erklärt werden.

weitere Hinweise

Anschließend sollten die vorhergesagten Zusammenhänge experimentell überprüft werden. Das Erklären mit Modellen des Stromkreises muss auch auf andere Zusammenhänge angewendet werden. z.B. Reihenschaltung von zwei Elektrogeräten.

Lehrplanbezug

Die SuS können

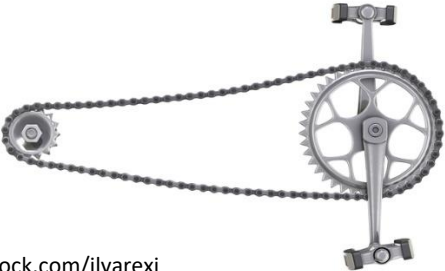

- mit einem einfachen Analogmodell fließender Elektrizität Phänomene in Stromkreisen veranschaulichen. (E7) (KLP NW Gesamtschule)
- mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells und einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Ladung, Stromstärke, Spannung und Widerstand und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8, K7) (KLP Realschule)
- Phänomene in Stromkreisen mithilfe von Analogiemodellen veranschaulichen (E6) (KLP Gymnasium G8)

Information zum Fahrradkettenmodell

Du weißt schon, dass Energie durch Kreisläufe übertragen werden kann. Beim Fahrrad überträgt die Kette Energie von den Pedalen zum Hinterrad. Beim Wasserkreislauf überträgt das Wasser Energie von der Pumpe zum Wasserrad. Beim Stromkreis übertragen Elektronen die Energie von der Energiequelle zum Elektrogerät.

Jetzt lernst du, welche Größen man im Stromkreis messen kann und wie diese zusammenhängen.

a) Lies dir die folgende Tabelle durch um die folgenden Aufgaben zu bearbeiten

Fahradkettenmodell	Elektronenmodell
 <p>© iStock.com/ilyarexi</p>	
<p>Die Kette (Kettenglieder) bewegen sich im Kreis. Die Kette wird von den Pedalen angetrieben. Das Hinterrad bremst die Kette.</p>	<p>Elektronen bewegen sich im Kreis. Die Elektronen werden von der Energiequelle angetrieben. Das Elektrogerät bremst die Elektronen.</p>
<p>Die Kraft mit der man in die Pedal tritt gibt an, wie stark die Kette angetrieben wird.</p>	<p>Die Spannung (U) gibt an, wie stark die Elektronen angetrieben werden.</p>
<p>Man beobachtet die Kette an einer bestimmten Stelle: Die Stromstärke (I) würde angeben, wie viele Kettenglieder in einer bestimmten Zeit vorbei kommen.</p>	<p>Man beobachtet eine bestimmte Stelle im Stromkreis: Die Stromstärke (I) gibt an, wie viele Elektronen in einer bestimmten Zeit vorbeifließen. Je größer die Stromstärke ist, desto mehr Elektronen fließen in einer bestimmten Zeit vorbei.</p>
<p>Das Hinterrad bremst die Kette. Je mehr es bremst, desto größer ist der Widerstand (R).</p>	<p>Das Elektrogerät bremst die Elektronen. Je mehr es bremst, desto größer ist der Widerstand (R).</p>

b) Den Zusammenhang zwischen Stromstärke (I), Spannung (U) und Widerstand (R) kann man mit der folgenden Formel beschreiben:

$$\text{Stromstärke (I)} = \frac{\text{Spannung (U)}}{\text{Widerstand (R)}} \text{ oder kürzer: } I = \frac{U}{R}$$

Aufgaben zu den Größen im Stromkreis

a) Ergänze die Begriffe Spannung (U), Stromstärke (I) und Widerstand (R)

Allgemein kann man sich die Größen Spannung (U), Stromstärke (I) und Widerstand bei Kreisläufen so vorstellen:

_____ gibt an wie viel in einer bestimmten Zeit vorbei strömt.

_____ gibt an, wie stark der Kreislauf gebremst wird.

_____ gibt an, wie stark der Kreislauf angetrieben wird.

b) Vervollständige die folgenden Sätze

Wenn man die Spannung (U) erhöht und der Widerstand (R) gleich bleibt, dann wird die Stromstärke (I) _____.

Wenn der Widerstand (R) verringert wird und die Spannung (U) gleich bleibt, dann wird die Stromstärke (I) _____.

Die Stromstärke (I) ist besonders klein, wenn die Spannung (U) sehr _____ ist und der Widerstand (R) sehr _____ ist.

Diese Zusammenhänge gelten immer, wenn Energie durch Kreisläufe übertragen wird (z.B. beim Stromkreis, bei der Fahrradkette, beim Wassermodell)

c) Berechne die fehlende Größe

a) $U = 6 \text{ V}$; $R = 10 \text{ } \Omega$; $I = ?$

b) $U = 8 \text{ V}$; $R = 10 \text{ } \Omega$; $I = ?$

c) $U = 12 \text{ V}$; $R = 10 \text{ } \Omega$; $I = ?$

d) $U = 6 \text{ V}$; $R = 8 \text{ } \Omega$; $I = ?$

e) $U = 6 \text{ V}$; $R = 5 \text{ } \Omega$; $I = ?$

f) $U = 0,5 \text{ V}$; $R = 2000 \text{ } \Omega$; $I = ?$

g) $U = 6 \text{ V}$; $R = ?$; $I = 1,5 \text{ A}$

h) $U = ?$; $R = 4 \text{ } \Omega$; $I = 3 \text{ A}$

Lösungen

a) Ergänze die Begriffe Spannung (U), Stromstärke (I) und Widerstand (R)

Allgemein kann man sich die Größen Spannung (U), Stromstärke (I) und Widerstand bei Kreisläufen so vorstellen:

Die Stromstärke (I) gibt an wie viel in einer bestimmten Zeit vorbei strömt.

Der Widerstand (R) gibt an, wie stark der Kreislauf gebremst wird.

Die Spannung (U) gibt an, wie stark der Kreislauf angetrieben wird.

b) Vervollständige die folgenden Sätze

Wenn man die Spannung (U) erhöht und der Widerstand (R) gleich bleibt, dann wird die Stromstärke (I) größer.

Wenn der Widerstand (R) verringert wird und die Spannung (U) gleich bleibt, dann wird die Stromstärke (I) größer.

Die Stromstärke (I) ist besonders klein, wenn die Spannung (U) sehr klein ist und der Widerstand (R) sehr groß ist.

Diese Zusammenhänge gelten immer, wenn Energie durch Kreisläufe übertragen wird (z.B. beim Stromkreis, bei der Fahrradkette, beim Wassermotiv)

c) Berechne die fehlende Größe

a) $U = 6 \text{ V}; R = 10 \text{ } \Omega; I = 0,6 \text{ A}$ b) $U = 8 \text{ V}; R = 10 \text{ } \Omega; I = 0,8 \text{ A}$ c) $U = 12 \text{ V}; R = 10 \text{ } \Omega; I = 1,2 \text{ A}$

d) $U = 6 \text{ V}; R = 8 \text{ } \Omega; I = 0,75 \text{ A}$ e) $U = 6 \text{ V}; R = 5 \text{ } \Omega; I = 1,2 \text{ A}$

f) $U = 0,5 \text{ V}; R = 2000 \text{ } \Omega; I = 0,00025 \text{ A}$

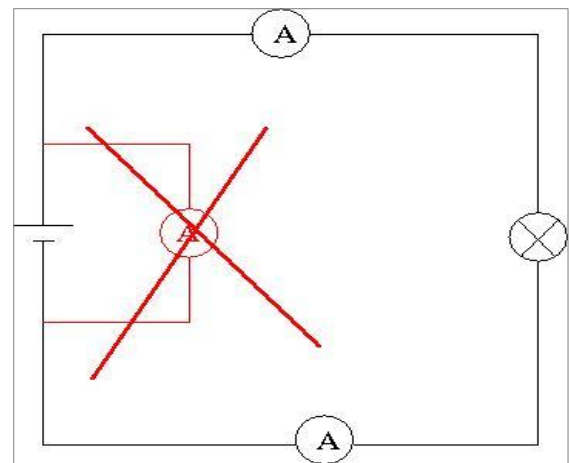
g) $U = 6 \text{ V}; R = 4 \text{ } \Omega; I = 1,5 \text{ A}$ h) $U = 12 \text{ V}; R = 4 \text{ } \Omega; I = 3 \text{ A}$

Bedienungsanleitung für das Stromstärkemessgerät (A)

1. Baue die Schaltung ohne Messgeräte auf.
2. Unterbrich den Stromkreis an der Stelle, an der gemessen werden soll.
3. Schalte das Messgerät auf 10A.
4. SchlieÙe das Messgerät an:



Der Minusanschluss des Messgeräts ist mit COM gekennzeichnet.

Der Plusanschluss ist mit 10A gekennzeichnet.



Transferaufgabe: Wassermodell

Übersetze die Sätze vom Elektronenmodell ins Wassermodell.

Wassermodell	Elektronenmodell
	
	<p>Elektronen bewegen sich im Kreis. Die Elektronen werden von der Energiequelle angetrieben. Das Elektrogerät bremst die Elektronen.</p>
	<p>Je größer die Spannung (U) ist, desto stärker werden die Elektronen angetrieben.</p>
	<p>Man beobachtet eine bestimmte Stelle im Stromkreis: Die Stromstärke (I) gibt an, wie viele Elektronen in einer bestimmten Zeit vorbeifließen. Je größer die Stromstärke ist, desto mehr Elektronen fließen in einer bestimmten Zeit vorbei.</p>
	<p>Das Elektrogerät bremst die Elektronen.</p>

Sinus.NRW 2020

Beschreibe die Zusammenhänge von Spannung (U), Stromstärke (I) und Widerstand.

Auch hier gilt:

Wenn du nicht weiterkommst, benutze die Hilfe.

Hilfe: Wassermodell

Übersetze die Sätze vom Elektronenmodell ins Wassermodell.

Wassermodell	Elektronenmodell
benutze folgende Begriffe: Wasser, Pumpe, Wasserrad	Elektronen bewegen sich im Kreis. Die Elektronen werden von der Energiequelle angetrieben. Das Elektrogerät bremst die Elektronen.
Je _____ das Wasser gepumpt wird, desto stärker werden sie angetrieben.	Je größer die Spannung (U) ist, desto stärker werden die Elektronen angetrieben.
	Man beobachtet eine bestimmte Stelle im Stromkreis: Die Stromstärke (I) gibt an, wie viele Elektronen in einer bestimmten Zeit vorbeifließen. Je größer die Stromstärke ist, desto mehr Elektronen fließen in einer bestimmten Zeit vorbei.
Das _____ bremst das _____.	Das Elektrogerät bremst die Elektronen.

Sinus.NRW 2020

Beschreibe die Zusammenhänge von Spannung (U), Stromstärke (I) und Widerstand.

Auch hier gilt:

Lies dir die Aufgaben a) und b) auf dem Arbeitsblatt „Aufgaben zu den Größen im Stromkreis“ durch.

Sehr geehrte Kollegin, sehr geehrter Kollege,

Sie setzen gerade eine Lernaufgabe ein, die vom SINUS-Set „Entwicklung von Lernaufgaben“ erstellt wurde. Danke, dass Sie an der Erprobung dieser Lernaufgaben teilnehmen. Bitte geben Sie uns eine kurze Rückmeldung.

Gehen Sie bitte dazu die folgenden Punkte durch.

Sie können den Rückmeldebogen auch online ausfüllen. Nutzen Sie dazu bitte den angegebenen QR-Code oder den folgenden Link.

<https://app.edkimo.com/survey/lernaufgaben/kozogotep>

Danke schön, Ihr SINUS-Team



Akzeptanz		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
A1	Die Lernaufgabe ergibt für mich Sinn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A2	Die Lernaufgabe ist für mich intuitiv ansprechend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A3	Andere Lehrkräfte sind zufrieden mit der Lernaufgabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Akzeptieren Sie die Lern-Aufgabe? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

Übernahmebereitschaft		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
Ü1	Bei der Bearbeitung der Aufgabe sind meine Schülerinnen und Schüler aktiver im Unterricht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ü2	Bei der Bearbeitung der Aufgabe finden meine Schülerinnen und Schüler den Unterricht interessanter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ü3	Bei der Bearbeitung der Aufgabe können meine Schülerinnen und Schüler dem Unterricht besser folgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Würden Sie diese Aufgabe wieder einsetzen wollen? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

Angemessenheit		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
An1	Die Aufgabe thematisiert relevante Inhalte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

An2	Die Aufgabe weist ein klares Ziel/ weist klare Ziele auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An3	Die Aufgabe weist Bezüge zu meinem Unterricht auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finden Sie die Aufgabe angemessen? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

Machbarkeit		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhau pt nicht zu
M1	Die Aufgabe kann so, wie sie ist, eingesetzt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M2	Die notwendigen Materialien zum Einsatz dieser Aufgabe sind vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M3	Die Schülerinnen und Schüler kommen mit der Aufgabe leicht zurecht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finden Sie die Aufgabe machbar? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

Wiedergabetreue
Haben Sie die Aufgabe im Original eingesetzt? Erläutern Sie bitte.
<hr/>
<hr/>
<hr/>

Raum für weitere Anmerkungen: