Der einfache Stromkreis — Reihen- und Parallelschaltung

Schaltbilder, Stromfluss und Gesetzmäßigkeiten

Bearbeite die Aufgaben in der angegebenen Reihenfolge. Nutze Schaltzeichen nach DIN-Norm. Schreibe Rechenweg und Einheiten auf.

1 Beantworte, welche Aussage zur Reihenschaltung richtig ist.

- ☐ Die Stromstärke ist in jedem Bauteil gleich groß.
- ☐ Die Spannungen addieren sich nicht, sondern bleiben gleich.
- ☐ Wenn eine Lampe ausfällt, leuchten die anderen weiter.
- ☐ Der Gesamtwiderstand ist kleiner als der kleinste Einzelwiderstand.

2 Beantworte, welche Aussage zur Parallelschaltung richtig ist.

- ☐ Die Stromstärke ist in jedem Zweig unterschiedlich.
- ☐ Die Spannung ist an allen Bauteilen gleich groß.
- ☐ Der Gesamtwiderstand ist größer als der größte Einzelwiderstand.
- ☐ Alle Stromstärken addieren sich nicht zur Gesamtstromstärke.

3 Vervollständige den Satz: In einer Reihenschaltung fließt der Strom durch _____ Bauteile nacheinander. Die Stromstärke ist überall _____. Die Spannungen _____. Wenn ein Bauteil ausfällt, _____.

4 Vervollständige den Satz: In einer Parallelschaltung hat jedes Bauteil einen _____ Stromweg. Die Spannung ist an allen Bauteilen _____. Die Stromstärken _____. Wenn ein Bauteil ausfällt, _____.

5 Erkläre mit eigenen Worten den Unterschied zwischen Reihen- und Parallelschaltung. Nutze dabei die Begriffe Stromweg, Stromstärke und Spannung.

6 Berechne den Gesamtwiderstand für Reihenschaltungen. Formel: $R_{gesamt} = R_1 + R_2 + R_3 + ...$

a) $R_1 = 4\ \Omega$, $R_2 = 6\ \Omega \rightarrow R_{gesamt} =$ _____

b) $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 15\ \Omega$, $R_3 = 5\ \Omega \rightarrow R_{gesamt} =$ _____

7 Zwei Widerstände mit $R_1 = 6\ \Omega$ und $R_2 = 3\ \Omega$ sind in Reihe geschaltet. An der Schaltung liegt eine Spannung von $U = 18\ V$ an. Berechne die Gesamtstromstärke I_{gesamt}.

8 Zwei identische Lampen (je $12\ \Omega$) sind parallel geschaltet. An der Schaltung liegt eine Spannung von $12\ V$ an. Berechne den Gesamtwiderstand und die Gesamtstromstärke.

9 Beantworte, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

	richtig	falsch
In einer Reihenschaltung ist die Stromstärke überall gleich groß.	☐	☐
In einer Parallelschaltung addieren sich die Spannungen.	☐	☐
Wenn in einer Parallelschaltung eine Lampe ausfällt, leuchten die anderen noch.	☐	☐
Der Gesamtwiderstand einer Parallelschaltung ist größer als jeder Einzelwiderstand.	☐	☐
In einer Reihenschaltung addieren sich die Spannungen zur Gesamtspannung.	☐	☐

10 Nenne drei Sicherheitsmaßnahmen, die beim Arbeiten mit elektrischen Stromkreisen beachtet werden sollten. Erkläre, warum jede Maßnahme notwendig ist.

⭐ ⭐ Bonus für Schnelle

11 ⭐ Bonus: In deinem Zimmer sind fünf Lampen installiert. Überlege: Sollten sie in Reihe oder parallel geschaltet sein? Begründe deine Antwort mit mindestens zwei Argumenten.

12 ⭐ Bonus: Eine Weihnachtslichterkette mit 20 LEDs hat einen Defekt: Eine LED leuchtet nicht mehr. Die Kette ist in Reihenschaltung aufgebaut. Erläutere das Problem und überlege, wie Hersteller dieses Problem in modernen LED-Ketten gelöst haben.

Lösungen

Der einfache Stromkreis — Reihen- und Parallelschaltung · Physik · Klasse 7

Für dich als Lehrkraft: leichtere Fassung in einer Minute

QR scannen oder lehreule.de/anpassen/reihen-und-parallelschaltung-klasse-7 öffnen: kostenloses Konto, dann schreibt Lehreule die leichtere Fassung mit Hilfen — oder Zusatzaufgaben für Schnelle, eine Word-Datei, einen QR-Code für die Klasse.

Aufgabe 1: Die Stromstärke ist in jedem Bauteil gleich groß.

Aufgabe 2: Die Spannung ist an allen Bauteilen gleich groß.

Aufgabe 3: alle, gleich, addieren sich, ist der Stromkreis unterbrochen

Aufgabe 4: eigenen, gleich, addieren sich, funktionieren die anderen weiter

Aufgabe 5: In einer Reihenschaltung gibt es nur einen Stromweg. Der Strom fließt nacheinander durch alle Bauteile. Die Stromstärke ist überall gleich groß. Die Spannungen der einzelnen Bauteile addieren sich zur Gesamtspannung. Wenn ein Bauteil ausfällt oder unterbrochen wird, fließt kein Strom mehr und der ganze Stromkreis ist unterbrochen.

In einer Parallelschaltung gibt es mehrere Stromwege nebeneinander. Der Strom teilt sich an den Verzweigungspunkten auf. Die Spannung ist an allen Bauteilen gleich groß. Die Stromstärken in den einzelnen Zweigen addieren sich zur Gesamtstromstärke. Wenn ein Bauteil ausfällt, fließt der Strom einfach durch die anderen Zweige weiter und sie funktionieren noch.

Aufgabe 6: a) 10 Ω, b) 30 Ω

Aufgabe 7: Schritt 1: Gesamtwiderstand berechnen (Reihenschaltung)
$R_gesamt = R_1 + R_2 = 6\ \Omega + 3\ \Omega = 9\ \Omega$

Schritt 2: Stromstärke mit dem Ohmschen Gesetz berechnen
$I = U / R$
$I_gesamt = 18\ V / 9\ \Omega = 2\ A$

Antwort: Die Gesamtstromstärke beträgt 2 A.

Aufgabe 8: Schritt 1: Gesamtwiderstand für Parallelschaltung berechnen
Für zwei gleiche Widerstände: R_gesamt = R / 2
R_gesamt = 12 Ω / 2 = 6 Ω

Alternativ mit der Formel: $1/R_{gesamt} = 1/R_1 + 1/R_2$
$1/R_{gesamt} = 1/12\ \Omega + 1/12\ \Omega = 2/12\ \Omega = 1/6\ \Omega$
$R_{gesamt} = 6\ \Omega$

Schritt 2: Gesamtstromstärke mit dem Ohmschen Gesetz berechnen
$I_{gesamt} = U / R_{gesamt} = 12\ V / 6\ \Omega = 2\ A$

Antwort: Der Gesamtwiderstand beträgt 6 Ω, die Gesamtstromstärke beträgt 2 A.

Aufgabe 9: In einer Reihenschaltung ist die Stromstärke überall gleich groß. → **richtig**
In einer Parallelschaltung addieren sich die Spannungen. → **falsch**
Wenn in einer Parallelschaltung eine Lampe ausfällt, leuchten die anderen noch. → **richtig**
Der Gesamtwiderstand einer Parallelschaltung ist größer als jeder Einzelwiderstand. → **falsch**
In einer Reihenschaltung addieren sich die Spannungen zur Gesamtspannung. → **richtig**

Aufgabe 10: 1. Beschädigte Kabel und Isolierungen überprüfen: Beschädigte Isolierungen können zu Stromschlägen führen, da der Strom unkontrolliert den Körper durchfließen kann.

2. Nur mit trockenen Händen arbeiten: Wasser leitet Strom gut. Nasse Hände erhöhen die Leitfähigkeit und das Risiko eines Stromschlags deutlich.

3. Stromkreis nur mit Schalter unterbrechen: Ein Schalter ermöglicht sicheres Ein- und Ausschalten. Man sollte niemals Drähte direkt trennen oder verbinden, während Strom fließt.

4. Geeignete Spannungen verwenden: Im Schulexperiment nur Niedrigspannung (bis 12 V) nutzen. Höhere Spannungen sind gefährlich für den menschlichen Körper.

Aufgabe 11: Die Lampen sollten parallel geschaltet sein. Begründung:

1. Unabhängigkeit: Bei einer Parallelschaltung kann jede Lampe einzeln ein- und ausgeschaltet werden. Bei einer Reihenschaltung würde das Ausschalten einer Lampe alle anderen auch ausschalten. Das ist unpraktisch.

2. Helligkeit: Bei einer Parallelschaltung hat jede Lampe die volle Spannung (z. B. 230 V). Sie leuchten alle gleich hell. Bei einer Reihenschaltung würde sich die Spannung auf fünf Lampen verteilen, jede bekäme nur 46 V, und alle würden viel dunkler leuchten.

3. Sicherheit: Wenn eine Lampe in einer Reihenschaltung kaputt geht, funktioniert keine mehr. Bei einer Parallelschaltung funktionieren die anderen vier noch.

Aufgabe 12: Problem bei Reihenschaltung: Wenn eine LED in einer Reihenschaltung ausfällt (Unterbrechung), fließt kein Strom mehr durch den ganzen Stromkreis. Alle 20 LEDs gehen aus, obwohl nur eine defekt ist. Das ist sehr ärgerlich und macht die Kette unbrauchbar.

Lösung in modernen LED-Ketten: Hersteller verwenden Bypass-Dioden (auch Shunt-Dioden genannt). Diese sind parallel zu jeder LED geschaltet. Wenn eine LED ausfällt und unterbrochen wird, leitet die Bypass-Diode den Strom um die defekte LED herum. Der Stromkreis bleibt geschlossen, und alle anderen LEDs leuchten weiter. Nur die defekte LED bleibt dunkel, aber die Kette funktioniert.

Alternative: Manche modernen Ketten verwenden auch eine Mischung aus Reihen- und Parallelschaltung (mehrere Gruppen von LEDs in Reihe, diese Gruppen dann parallel). Das bietet einen Kompromiss zwischen Helligkeit und Ausfallsicherheit.