ERKLÄRBÄR

Serie Elektronik · Folge 3 · Grundlagen

GRUNDLAGEN

LEHRERINFO ZUM VIDEO · EINFACH ERKLÄRT · SEK I

Spannungsteiler und Leistung

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Physik	Sek I (8./9.) · Gymi	12:32 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- erklären, wie ein Spannungsteiler die Spannung im Verhältnis der Widerstände aufteilt, und Teilspannungen berechnen,
- Drehwiderstand (Potentiometer) und lichtabhängigen Widerstand (LDR) als verstellbare bzw. sensorische Spannungsteiler beschreiben,
- die elektrische Leistung mit P = U · I berechnen und Typenschilder lesen,
- Energie in kWh und Stromkosten berechnen,
- begründen, welcher Widerstand in Reihe bzw. parallel heisser wird, und die Belastbarkeit berücksichtigen,
- Kurzschluss, Sicherung, FI-Schutzschalter und die Gefahr verketteter Mehrfachstecker erklären.

02 Voraussetzungen

Reihen- und Parallelschaltung, Ohmsches Gesetz (Folgen 1 und 2 der Serie, Grundlagen).

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT
0:00	Einstieg	Föhn heiss, Ladegerät kalt · welcher Widerstand wird wärmer? PAUSE-FRAGE · Ident · Serien-Fahrplan
1:15	Der Spannungsteiler	100 Ω / 200 Ω an 12 V → 4 V / 8 V · Mittelpunkt als Ausgang
1:56	Der Drehwiderstand	Bahn und Schleifer · 0 bis 12 V · Drehknöpfe · Joystick
2:46	Der Lichtsensor	LDR hell ≈ 1 kΩ, dunkel 100 kΩ · Teiler mit 10 kΩ an 9 V: ≈ 0,8 V / 8,2 V · Strassenlaterne
3:29	Elektrische Leistung	P = U · I · Föhn 2000 W, Ladegerät 10 W, LED 7 W · Typenschild
4:22	Energie und Stromkosten	kWh · ≈ 27 Rp./kWh · Föhn ≈ 33 CHF, Gaming-PC ≈ 89 CHF, Handy ≈ 2 CHF pro Jahr

5:21	Welcher Widerstand wird heiss?	Reihe: 0,16 / 0,32 W · parallel: 1,44 / 0,72 W
6:24	Belastbarkeit	¼-W-Widerstand · Leistungswiderstand · LED-Vorwiderstand 0,14 W
7:11	Sicherheit im Stromnetz	Kurzschluss · Sicherung · FI-Schutzschalter (30 mA) · Mehrfachstecker
8:33	Typische Fehler	Drei typische Fehler
9:09	Projekt-Baustein	Drehwiderstand + LDR als Herz des Dämmerungsschalters · Schaltschwelle
9:43	Zusammenfassung	Das Wichtigste in sechs Punkten
10:15	Quiz	4 Fragen, 2 zum Rechnen

04 Typische Fehler

- **Watt und Kilowattstunden** verwechseln (Leistung vs. Energie).
- **„Der grössere Widerstand wird immer heisser“** – stimmt nur in Reihe.
- **Potentiometer:** Der Gesamtwert bestimmt die Ausgangsspannung – entscheidend ist das Teilverhältnis.

05 Einsatz im Unterricht

Experiment: Potentiometer und LDR an einer Flachbatterie, Mittelpunktspannung mit dem Multimeter messen, LDR mit der Hand abdecken.

Typenschilder: Fotos von Ladegeräten und Haushaltsgeräten sammeln, Leistung und Strom berechnen.

Stromkosten: Eigene Geräte und Nutzungsdauer schätzen, Jahreskosten mit dem Gemeindetarif berechnen.

Sicherheit: Kapitel 8 als Grundlage für ein Gespräch über sichere Mehrfachstecker zu Hause (keine Versuche an 230 V!).

06 Hinweise und Quellen

- Strompreis: Median für Haushalte 2026 laut ElCom 27,7 Rp./kWh (2027: 26,5 Rp./kWh); im Video gerundet auf 27 Rp. Der Tarif der eigenen Gemeinde steht auf strompreis.elcom.admin.ch.
- FI-Schutzschalter in Wohnungen lösen bei 30 mA Fehlerstrom aus; typische Leitungsschutzschalter haben 10–16 A (im Video Beispiel 13 A).
- Steckerleisten in der Schweiz sind meist für 10 A (2300 W) ausgelegt. Die LDR- und Gerätewerte im Video sind typische, gerundete Werte.

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Spannungsteiler und Leistung

1 Merksätze ergänzen

●○○

Ein Spannungsteiler teilt die Spannung im Verhältnis der _____.

Die Leistung ist _____ mal _____, gemessen in Watt.

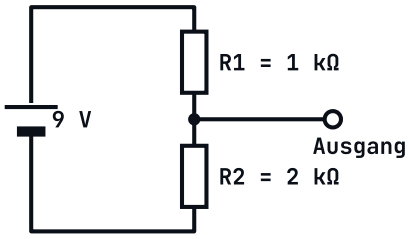
Die Energie ist Leistung mal _____; auf der Stromrechnung steht sie in _____.

In Reihe wird der _____ Widerstand heisser, parallel der _____.

Der FI-Schutzschalter schützt vor allem _____.

2 Spannungsteiler

●○○



a) Berechne die Spannungen an R_1 und R_2.

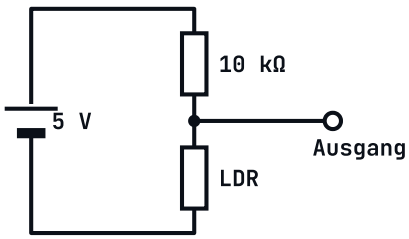
b) R_2 wird durch einen Widerstand mit 8 kΩ ersetzt. Welche Spannung liegt jetzt am Ausgang (an R_2)?

3 Drehwiderstand

●○○

Ein Drehwiderstand mit 10 kΩ liegt an 12 V. Welche Spannung liegt am Schleifer, wenn er a) ganz unten, b) in der Mitte, c) bei einem Viertel von unten steht? d) Wo muss er stehen, damit 9 V anliegen?

4 Lichtsensor ●●○



Der LDR hat bei Helligkeit 2 kΩ, im Dunkeln 40 kΩ.
a) Berechne die Spannung am LDR bei Helligkeit und im Dunkeln.
b) Was ändert sich, wenn man LDR und Festwiderstand vertauscht?

5 Typenschilder ●○○

Berechne die fehlende Grösse: a) Wasserkocher: 230 V, 2200 W → Strom? b) Ladegerät: 5 V, 3 A → Leistung? c) LED-Lampe: 230 V, 9 W → Strom in mA?

6 Stromkosten (27 Rp. pro kWh) ●●○

a) Eine Spielkonsole braucht 150 W und läuft jeden Tag 2 Stunden. Wie viele kWh und wie viele Franken sind das pro Jahr?
b) Ein Gerät im Standby braucht 5 W – rund um die Uhr, das ganze Jahr. Was kostet das?

7 Wer wird heiss? ●●●

Zwei Widerstände, 47 Ω und 100 Ω, liegen an 12 V. a) In Reihe: Berechne Strom und Leistung jedes Widerstands. b) Parallel: Berechne die Leistungen. c) Reicht in einem der Fälle ein ¼-W-Widerstand?

8 Sicherheit ●●○

An einer Steckerleiste (max. 10 A) hängen ein Heizlüfter (2000 W), ein Föhn (1800 W) und ein PC (300 W). a) Wie gross ist der Gesamtstrom? Ist das erlaubt? b) Erkläre den Unterschied zwischen Sicherung und FI-Schutzschalter.

9 Quiz aus dem Video ●○○

a) Ein Föhn mit 2000 W läuft eine halbe Stunde. Energie?

☐ 1 kWh ☐ 2 kWh ☐ 4 kWh

b) 10 Ω und 20 Ω parallel an 10 V. Welcher wird wärmer?

☐ 10 Ω ☐ 20 Ω ☐ beide gleich

c) Es wird dunkel. Der Widerstand eines LDR …

☐ wird kleiner ☐ wird grösser ☐ bleibt gleich

Lösungen

1 Merksätze

Widerstände · **Spannung** mal **Strom** · **Zeit**, **kWh** · **grössere**, **kleinere** · **Menschen**

2 Spannungsteiler

a) Verhältnis 1 : 2 ⇒ **U_1 = 3 V, U_2 = 6 V**. b) 1 kΩ : 8 kΩ ⇒ U_2 = 9 V · 8/9 = **8 V**.

3 Drehwiderstand

a) **0 V** · b) **6 V** · c) **3 V** · d) bei **drei Vierteln** von unten. Der Gesamtwert (10 kΩ) spielt dafür keine Rolle.

4 Lichtsensor

a) Hell: 5 V · 2/12 ≈ **0,83 V**; dunkel: 5 V · 40/50 = **4 V**. b) Liegt der LDR oben, ist es umgekehrt: Die Ausgangsspannung **sinkt** bei Dunkelheit (hell ≈ 4,2 V, dunkel 1 V).

5 Typenschilder

a) I = 2200 W : 230 V ≈ **9,6 A** · b) P = 5 V · 3 A = **15 W** · c) I = 9 W : 230 V ≈ **39 mA**

6 Stromkosten

a) 0,15 kW · 2 h · 365 ≈ **110 kWh** ⇒ ≈ **29.60 CHF**. b) 0,005 kW · 8760 h ≈ **44 kWh** ⇒ ≈ **11.80 CHF** – fürs Nichtstun.

7 Wer wird heiss?

a) I = 12 V : 147 Ω ≈ 82 mA; P_{47} ≈ **0,31 W**, P_{100} ≈ **0,67 W** – der grössere wird heisser. b) P_{47} = 144/47 ≈ **3,1 W**, P_{100} = **1,44 W** – der kleinere wird heisser. c) **Nein**, in keinem Fall: Schon 0,31 W liegt über 0,25 W.

8 Sicherheit

a) 4100 W : 230 V ≈ **17,8 A** – deutlich über 10 A, **nicht erlaubt** (Leiste wird heiss, Brandgefahr). b) Die **Sicherung** schaltet bei zu grossem Strom ab und schützt die Leitungen; der **FI** vergleicht hin- und rückfliessenden Strom und schaltet bei mehr als 30 mA Differenz ab – er schützt Menschen.

9 Quiz

a) **1 kWh** · b) **10 Ω** · c) **wird grösser**