

Widerstandsberechnung - Reihenschaltung und Parallelschaltung

Diese Seite dient als **vollständige, prüfungstaugliche Übersicht** zur Berechnung von

- Widerstand (R)
- Spannung (U)
- Stromstärke (I)

Der Aufbau folgt der klassischen Schul- und Prüfungssystematik: erst Regeln, dann Beispiele mit vollständigem Rechenweg.

1. Grundlagen

1.1 Elektrische Grundgrößen

Größe	Formelzeichen	Einheit
Spannung	U	Volt (V)
Stromstärke	I	Ampere (A)
Widerstand	R	Ohm (Ω)

1.2 Ohmsches Gesetz

$$U = R \cdot I$$

$$I = U / R$$

$$R = U / I$$

Das Ohmsche Gesetz verbindet alle drei Größen miteinander und wird in **allen** folgenden Berechnungen verwendet.

2. Reihenschaltung

2.1 Regeln der Reihenschaltung

- Der **Strom ist überall gleich**
- Die **Spannung teilt sich auf**
- Die **Widerstände addieren sich**

Formeln:

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$I_{\text{ges}} = I_1 = I_2 = \dots$$

$$U_{\text{ges}} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$

2.2 Beispiel Reihenschaltung (vollständig)

Gegeben:

- Gesamtspannung: $U_{\text{ges}} = 12 \text{ V}$
- Widerstand $R_1 = 100 \Omega$
- Widerstand $R_2 = 200 \Omega$

Schritt 1: Gesamtwiderstand

$$R_{\text{ges}} = 100 \Omega + 200 \Omega = 300 \Omega$$

Schritt 2: Gesamtstrom

$$I_{\text{ges}} = U_{\text{ges}} / R_{\text{ges}}$$

$$I_{\text{ges}} = 12 \text{ V} / 300 \Omega = 0,04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$$

Schritt 3: Teilspannungen

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,04 \text{ A} \cdot 100 \Omega = 4 \text{ V}$$

$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,04 \text{ A} \cdot 200 \Omega = 8 \text{ V}$$

Kontrolle

$$U_1 + U_2 = 4 \text{ V} + 8 \text{ V} = 12 \text{ V} \checkmark$$

3. Parallelschaltung

3.1 Regeln der Parallelschaltung

- Die **Spannung ist überall gleich**
- Der **Strom teilt sich auf**
- Der **Gesamtwiderstand ist kleiner als der kleinste Einzelwiderstand**

Formeln:

$$\begin{aligned}1 / R_{\text{ges}} &= 1 / R_1 + 1 / R_2 + 1 / R_3 + \dots \\U_{\text{ges}} &= U_1 = U_2 = \dots \\I_{\text{ges}} &= I_1 + I_2 + \dots\end{aligned}$$

3.2 Beispiel Parallelschaltung (vollständig)

Gegeben:

- Gesamtspannung: $U_{\text{ges}} = 12 \text{ V}$
- Widerstand $R_1 = 100 \Omega$
- Widerstand $R_2 = 200 \Omega$

Schritt 1: Gesamtwiderstand

$$\begin{aligned}1 / R_{\text{ges}} &= 1 / 100 + 1 / 200 \\1 / R_{\text{ges}} &= 0,01 + 0,005 = 0,015 \\R_{\text{ges}} &= 1 / 0,015 \approx 66,7 \Omega\end{aligned}$$

Schritt 2: Teilströme

$$\begin{aligned}I_1 &= U / R_1 = 12 \text{ V} / 100 \Omega = 0,12 \text{ A} = 120 \text{ mA} \\I_2 &= U / R_2 = 12 \text{ V} / 200 \Omega = 0,06 \text{ A} = 60 \text{ mA}\end{aligned}$$

Schritt 3: Gesamtstrom

$$\begin{aligned}I_{\text{ges}} &= I_1 + I_2 \\I_{\text{ges}} &= 0,12 \text{ A} + 0,06 \text{ A} = 0,18 \text{ A} = 180 \text{ mA}\end{aligned}$$

Kontrolle

$$I_{\text{ges}} = U / R_{\text{ges}} = 12 \text{ V} / 66,7 \Omega \approx 0,18 \text{ A} \checkmark$$

4. Physikalische Regeln und Gesetze

4.1 Ohmsches Gesetz

Das **Ohmsche Gesetz** beschreibt den Zusammenhang zwischen Spannung, Stromstärke und Widerstand.

$$\begin{aligned}U &= R \cdot I \\I &= U / R \\R &= U / I\end{aligned}$$

Es gilt für **ohmsche Widerstände** (z. B. metallische Leiter, Widerstände im Schulversuch).

4.2 1. Kirchhoffsche Regel (Knotenregel)

Aussage:

Die Summe der zufließenden Ströme ist gleich der Summe der abfließenden Ströme.

Mathematisch:

$$\sum I_{\text{zu}} = \sum I_{\text{ab}}$$

Bedeutung:

- Strom kann nicht verschwinden
- Grundlage für die **Parallelschaltung**

Beispiel:

$$I_{\text{ges}} = I_1 + I_2$$

4.3 2. Kirchhoffsche Regel (Maschenregel)

Aussage:

In einer geschlossenen Masche ist die Summe aller Spannungen gleich null.

Mathematisch:

$$\sum U = 0$$

Bedeutung:

- Spannungen verteilen sich auf Bauteile
- Grundlage für die **Reihenschaltung**

Beispiel:

$$U_{\text{ges}} = U_1 + U_2$$

4.4 Wichtige Merksätze für Prüfungen

Reihenschaltung

- Strom gleich
- Spannung teilt sich
- Widerstand wird größer

Parallelschaltung

- Spannung gleich
 - Strom teilt sich
 - Widerstand wird kleiner
-

5. Typische Prüfungsfehler

- Spannung und Strom vertauschen
- Bei Parallelschaltung Widerstände einfach addieren (falsch)
- Kein Kontrollrechnen durchführen

Prüfungstipp: Wenn der Gesamtwiderstand bei einer Parallelschaltung größer ist als der kleinste Einzelwiderstand, ist die Rechnung falsch.

6. Vorgehensschema (immer gleich anwenden)

- Schaltung erkennen (Reihe / Parallel)
 - Gesamtwiderstand berechnen
 - Gesamtstrom mit Ohm berechnen
 - Teilspannungen oder Teilströme berechnen
 - Ergebnis kontrollieren
-

Status: vollständig, TG-tauglich, direkt klausurfähig

From:

<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/> - ☐ **Veni. Vidi. sudo rm -rf / vici.**

Permanent link:

http://wiki.nctl.de/dokuwiki/doku.php?id=elektro_grundlagen:widerstand

Last update: **13.01.2026 21:38**

