

Lernzettel

Stationäres elektrisches Feld: Stromfluss,
Ohm'sches Gesetz, Widerstand, Leistung

Universität:	Technische Universität Berlin
Kurs/Modul:	Grundlagen der Elektrotechnik (GLET)
Erstellungsdatum:	September 20, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Grundlagen der Elektrotechnik (GLET)

Lernzettel: Stationäres elektrisches Feld: Stromfluss, Ohm'sches Gesetz, Widerstand, Leistung

(1) Grundbegriffe und Orientierung. Im stationären elektrischen Feld fließt ein konstanter Strom durch Leiter. Wichtige Größen:

$$I = \frac{dq}{dt} \quad (\text{Stromstärke, Einheit: A})$$

$$U = \Delta V \quad (\text{Spannung, Potentialdifferenz})$$

Im Fokus dieses Lernzettels stehen das Ohm'sche Gesetz, der Widerstand und die elektrische Leistung.

(2) Ohm'sches Gesetz.

Für einen ohmschen Widerstand gilt die Grundbeziehung

$$U = R I.$$

Aus ihr folgen die anderen Formen:

$$I = \frac{U}{R}, \quad R = \frac{U}{I}.$$

(3) Widerstand.

Der Widerstand eines Leiters hängt von Material, Länge und Querschnitt ab. Eine häufige Modellierung lautet

$$R = \rho \frac{L}{A},$$

wobei - R der Widerstand (Ohm, Ω) ist, - ρ die spezifische Leitfähigkeit bzw. der spezifische Widerstand des Materials (ohm-Meter), - L die Länge des Leiters, - A die Querschnittsfläche.

(4) Leistung.

Die elektrische Leistung in einem Widerstand ergibt sich aus

$$P = U I.$$

In Abhängigkeit von der Form des Zusammenhangs:

$$P = I^2 R \quad \text{oder} \quad P = \frac{U^2}{R}.$$

(5) Widerstände in Reihe und Parallel.

Reihenschaltung (additive Widerstände):

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

Parallelschaltung (kehrwertsumme):

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

(6) Beispielrechnung.

Gegeben: $R = 8 \Omega$, $U = 24 \text{ V}$. Berechne:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{24}{8} = 3 \text{ A.}$$

$$P = U I = 24 \cdot 3 = 72 \text{ W.}$$

Alternativ: $P = I^2 R = 3^2 \cdot 8 = 72 \text{ W.}$

(7) Anwendungsbeispiel: Widerstandennetz in Praxis.

In einer Schaltung treffen mehrere Widerstände in Reihe und parallel aufeinander. Der Gesamtwiderstand bestimmt die Verteilung von Strom und Spannung. Nutze - $R_{\text{ges}} = \sum R_i$ (in Reihe), - $1/R_{\text{ges}} = \sum 1/R_i$ (in Parallel).

(8) Kurzer Überblick zu Anwendungsbezug.

- Stationäres Feld: zeitlich konstante Größen, kein zeitabhängiger Induktions- oder Transienteffect in diesem Abschnitt. - Ohm'sches Gesetz gilt primär für lineare Widerstände; Nichtlinearitäten erfordern erweiterte Modelle.

(9) Formelsammlung (Sigma- bzw. Bezeichnen leicht wiederholbar).

$$U = R I, \quad I = \frac{U}{R}, \quad R = \frac{U}{I}, \quad P = U I = I^2 R = \frac{U^2}{R}.$$

$$R_{\text{ges}} = \sum R_i \quad (\text{Reihe}), \quad \frac{1}{R_{\text{ges}}} = \sum \frac{1}{R_i} \quad (\text{Parallel}).$$