

Ladungen, Kräfte  
ooo

Energieerhaltung  
oo

Ladungen  
oo

Schaltung von Kondensatoren  
oo

Vektoren  
oooo

noch offene Themen  
o

# Arbeitsunterlagen zu FOS Elektrotechnik Themenfeld 12.6

## Elektrisches und magnetisches Feld

Thomas Maul

Brühlwiesenschule, Hofheim

V 0.1.0 - im Aufbau  
Stand: 18. November 2025



Für eigene Teile gilt:

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
○○

Ladungen  
○○

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
○○○○○

noch offene Themen  
○

# Teil

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
○○

Ladungen  
○○

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
○○○○○

noch offene Themen  
○

# Teil

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
○○

Ladungen  
○○

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
○○○○○

noch offene Themen  
○

# Inhalt

## Elektronen und Atome

- Die Materie besteht aus Atomen.
- Kern: Protonen und Neutronen, Hülle: Elektronen
- Bei Leitern: Elektronen ‚mobil‘, bei Nichtleitern fest(er)
- Reibung von 2 Nichtleitern (Stoff und Glasstab)  $\Rightarrow$  Ladungstrennung

## Katze mit Styroporflocken



Abbildung: Katze mit Styroporflocken

## Anziehung und Abstoßung von Ladungen

- gleichnamige Ladungen stoßen sich ab.
- ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.
- bei Elektrostatik gibt es keine Bewegung, nur Kräfte

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
●○

Ladungen  
○○

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
○○○○○

noch offene Themen  
○

# Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren  
Spannung am Kondensator

Vektoren

Pflicht-Themen, die noch offen sind

# Energieerhaltung und Einheit

- Energieerhaltung
- Elektrische Ladung Coulomb (C) gemessen
- $1C = 1As.$
- Elementarladung  $e = 1,602 * 10^{-19} C$
- Kräfte zwischen Ladungen
- Anziehung (+ > < -) und  
Abstoßung (+ < > +), (- < > -)

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
○○

Ladungen  
●○

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
○○○○○

noch offene Themen  
○

# Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren  
Spannung am Kondensator

Vektoren

Pflicht-Themen, die noch offen sind

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
○○

Ladungen  
○●

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
○○○○

noch offene Themen  
○

# Abmaße von Ladungen

Punktladung unendlich klein

Linienladung dünne Linie, z.B. Draht

Flächenladung gleichmäßig auf der Fläche

Raumladung gleichmäßig im Raum

Reihenschaltung höhere Spannung, selbe Kapazität

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots \quad (1)$$

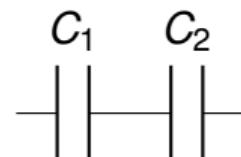


Abbildung: Zwei Kondensatoren in Reihenschaltung

## Parallelschaltung Erhöhung der Kapazität ( $\Sigma$ )

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots \quad (2)$$

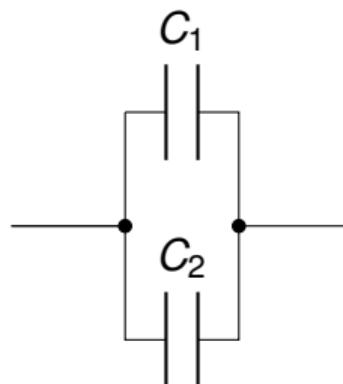


Abbildung: Zwei Kondensatoren in Parallelschaltung

Ladungen, Kräfte  
○○○

Energieerhaltung  
○○

Ladungen  
○○

Schaltung von Kondensatoren  
○○

Vektoren  
●○○○○

noch offene Themen  
○

# Inhalt

Ladungen, Kräfte

Energieerhaltung und Einheit

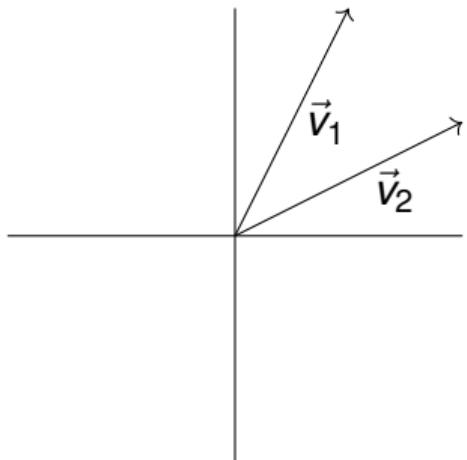
Abmaße von Ladungen

Schaltung von Kondensatoren  
Spannung am Kondensator

Vektoren

Pflicht-Themen, die noch offen sind

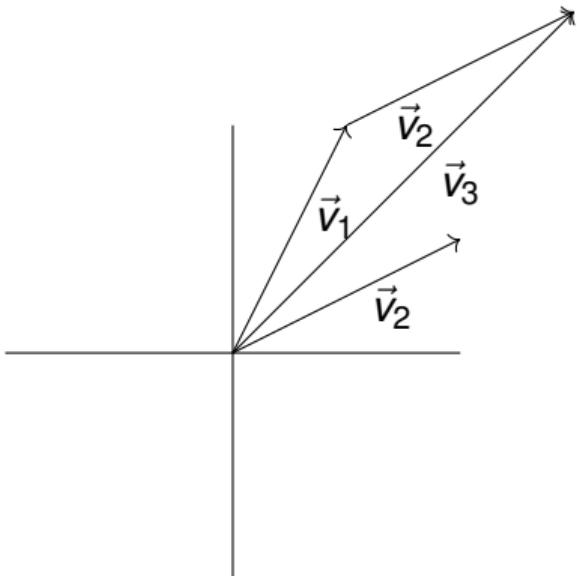
# Vektoren



$$\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ und } \vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

**Abbildung:** Zwei Vektoren in zweidimensionalen Raum

## Addition von Vektoren



$$\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{v}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{v}_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Abbildung: Zwei Vektoren in zweidimensionalen Raum

# Multiplikation Vektor mit skalarem Wert

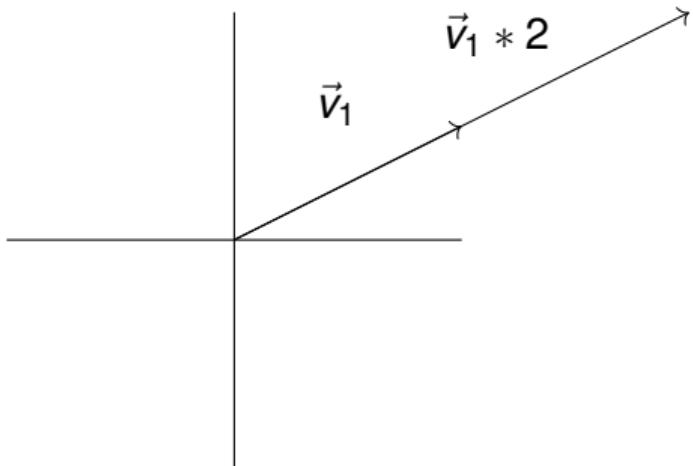


Abbildung: Zwei Vektor mit skalarer Multiplikation

# Kraft als Vektor, Spannung

- Kraft  $\hat{=}$  Vektor
- Richtung, Betrag
- Addition
- Spannung  $\hat{=}$  Spannung zwischen 2 Punkten
- auch im Raum (E-Feld)

## Pflicht-Themen, die noch offen sind

Folgende Themen sind gemäß Prüfungserlass für die Prüfung 2026 Pflicht, aber noch nicht ausgearbeitet.

- Elektrische Feldstärke
- Überlagerung von elektrischen Feldern
- Kondensator
  - Auf- und Entladung
- Induktion
  - Magnetischer Fluss ( $\Phi$ )
  - Flussdichte ( $B$ )
- Spule
  - Ein- und Ausschaltvorgang

Die Themen folgen demnächst hier.