

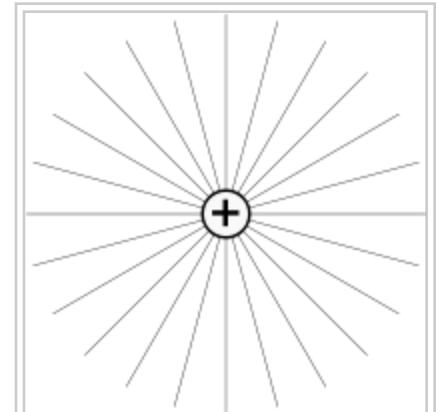
# Elektrisches Feld

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

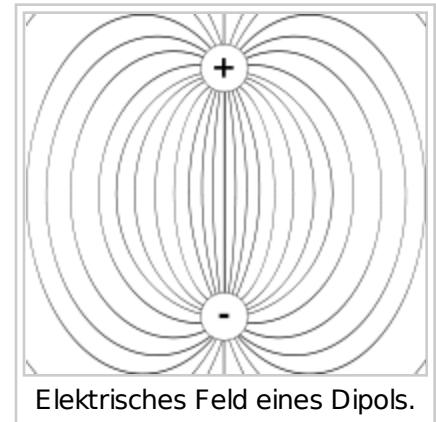
⚠ Dies ist eine alte Version dieser Seite. Zeitpunkt der Bearbeitung: 12:38, 21. Dez. 2008 durch 79.205.177.231 (Diskussion). Sie kann sich erheblich von der aktuellen Version unterscheiden.

(Unterschied) ← Nächstältere Version | Aktuelle Version (Unterschied) | Nächstjüngere Version → (Unterschied)

Physikalische Größe		
Name	Elektrische Feldstärke	
Formelzeichen der Größe	$E$	
Größen- und Einheiten- system	Einheit	Dimension
SI	$\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$	$\text{M}\cdot\text{L}\cdot\text{I}^{-1}\cdot\text{T}^{-3}$



Elektrisches Feld einer positiven Punktladung.

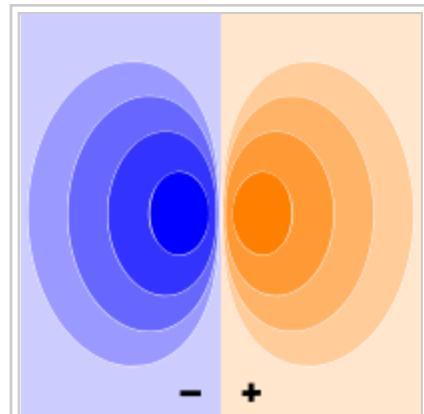


Elektrisches Feld eines Dipols.

Das **elektrische Feld** ordnet jedem Raumpunkt die richtungsabhängige Größe der *elektrischen Feldstärke*  $\vec{E}$  zu. Diese ist definiert durch die Kraft  $\vec{F}$ , die auf eine in dem Punkt befindliche Ladung  $Q$  wirkt:

$$\vec{F} = Q\vec{E}$$

Die Feldstärke ist also, anders gesagt, die Kraft pro Ladungseinheit. Das elektrische Feld ist ein Vektorfeld.



## Inhaltsverzeichnis

- 1 Allgemeines
- 2 Homogenes elektrisches Feld
- 3 Elektrostatisches Feld
- 4 Siehe auch
- 5 Literatur

## Allgemeines

Die SI-Einheit von  $\vec{E}$  ist Newton pro Coulomb oder Volt pro Meter, denn es gilt:

$$\frac{\text{N}}{\text{C}} = \frac{\text{N}}{\text{As}} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} = \frac{\text{Ws}}{\text{As}} \cdot \frac{1}{\text{m}} = \frac{\text{As}}{\text{As}} \cdot \frac{\text{V}}{\text{m}} = \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

Elektrische Felder gehen von elektrischen Ladungen aus oder entstehen im elektrodynamischen Fall durch zeitlich veränderliche magnetische Flussdichten. Elektromagnetische Wellen wie Licht bestehen aus miteinander verketteten elektrischen und magnetischen Feldern. Aufgrund der engen Beziehung zwischen elektrischem und magnetischem Feld fasst man beide in der Elektrodynamik zum elektromagnetischen Feld zusammen.

Wenn Richtung und Betrag der elektrischen Feldstärke in jedem Punkt gleich sind, die Feldlinien also parallele Geraden sind, heißt das Feld *homogen*, sonst *inhomogen*. Das Feld im Inneren eines Plattenkondensators ist näherungsweise homogen (siehe unten). Zeitlich unveränderliche Felder heißen auch *stationäre* Felder. Die Elektrostatik behandelt stationäre elektrische Felder.

Das elektrische Feld in allgemeiner Form ist sowohl orts- als auch zeitabhängig,  $\vec{E}(\vec{r}, t)$ . Es ist über die maxwellschen Gleichungen und die spezielle Relativitätstheorie eng mit dem magnetischen Feld verknüpft. In der speziellen Relativitätstheorie werden seine Vektorkomponenten daher untrennbar mit denen des magnetischen Feldes zu einem Tensor zusammengefasst. Je nachdem, in welchem Bezugssystem man sich als Beobachter befindet, d. h. in welcher relativen Bewegung zu eventuell vorhandenen

Raumladungen, wird so über die Lorentz-Transformation das elektrische Feld in ein magnetisches Feld transformiert und umgekehrt.

## Homogenes elektrisches Feld

Die Stärke des E-Feldes zwischen zwei (streng genommen unendlich großen) planparallelen Kondensatorplatten beträgt  $E = \frac{U}{d}$ . Dabei ist  $d$  der Abstand zwischen den Platten und  $U$  die Spannung zwischen den beiden Platten.

Die Ladungen  $Q$  auf den Kondensatorplatten verteilen sich dabei gleichmäßig auf den einander zugewandten Plattenaußenseiten. Hier gilt:

$$\sigma = \frac{Q}{A},$$

wobei  $\sigma$  die Flächenladungsdichte, angegeben in  $\frac{C}{m^2}$ ,  $Q$  die Ladung in C und  $A$  die Fläche in  $m^2$  sind. Diese Flächenladungsdichte wird auch als elektrische Flussdichte mit  $D$  bezeichnet. Die Einheit  $\frac{As}{m^2}$  ist die selbe wie  $\frac{C}{m^2}$ .

Da die Flächenladungsdichte als  $\sigma = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot E$  mit  $\epsilon_0$ : Vakuumpermittivität (veraltet: Dielektrizitätskonstante) und  $\epsilon_r$ : dielektrische Funktion bestimbar ist, sieht man, dass Kondensatorflächenladungsdichte  $\sigma$  und Feldstärke  $E$  direkt proportional miteinander zusammenhängen.

## Elektrostatisches Feld

Elektrostatische Felder existieren in der nichtleitenden Umgebung ruhender Ladungen, beispielsweise in der Nähe elektrisch aufgeladener Isolierstoffe. Es fließen keine Ströme und sie sind wirbelfrei. Ihre Ursache sind elektrische Ladungen mit der Quellendichte

$$\operatorname{div} \vec{D}(\vec{r}) = \rho(\vec{r})$$

und sie gehören zur Klasse der Quellenfelder.

## Siehe auch

- Elektrische Arbeit
- Elektrostatisches Feld der Erde
- Ausnutzungsfaktor nach Schwaiger

## Literatur

- Adolf J. Schwab: *Begriffswelt der Feldtheorie: Praxisnahe, anschauliche Einführung. Elektromagnetische Felder, Maxwellsche Gleichungen, Gradient, Rotation, Divergenz.* 6. Auflage. Springer, Berlin 2002, ISBN 3-540-42018-5.

Von „[http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrisches\\_Feld](http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrisches_Feld)“

Kategorien: [Feldtheorie](#) | [Theoretische Physik](#) | [Theoretische Elektrotechnik](#)

---

- Der Text steht unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation. Bildlizenzen können abweichen.  
Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.