

# **ELEKTRISCHE FELD**

## **Elektrische Ladungen**

### ***Definition:***

Ein elektrisches Feld ist ein Raum auf dem auf elektrische Ladungen Kräfte wirken.

### ***Theorie:***

Es gibt positive und negative elektrische Ladungen. Gleichartige elektrische Ladungen stoßen sich ab, ungleiche Ladungen ziehen sich an.

Die kleinste elektrische Ladung, die als Elementarladung  $e$  bezeichnet wird, ist die Ladung eines Elektrons (kleinste negative Ladung) beziehungsweise die Ladung eines Protons (kleinste positive Ladung)

Eine beliebige elektrische Ladung (Ladungsmenge)  $Q$  setzt sich aus einem ganzzahligen Vielfachen  $N$  der Elementarladung  $\pm e$  zusammen. Die elektrische Ladung  $Q$  ist somit quantisiert (in kleinste Pakete gequantelt also (zerlegt)).

Der Wert der Elementarladung ist eine Naturkonstante.

Ladung eines Elektrons :  $-1,602 \cdot 10^{-19}C$

Ladung eines Protons :  $1,602 \cdot 10^{-19}C$

### ***Formel:***

$$Q = N \cdot e$$

### ***Einheit:***

$$[Q] = As = C$$

*As, AmpereSekunden*

*C, Coulomb*

## **Ladungserhaltungssatz**

Der Ladungserhaltungssatz sagt aus, dass in einem abgeschlossenen System die Summe an positiven und negativen Ladungen konstant bleibt.

## **Gesetz von Coulomb**

*Formel:*

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$\epsilon_0$ , Dielektrizitätskonstante des Vakuums

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$$

*Bemerkung:*

Dieses Gesetz ist ähnlich des Gravitationsgesetzes.

## **Homogenes - oder Inhomogenesfeld**

Man spricht von einem homogenen Feld wenn die Feldlinien parallel verlaufen, andernfalls ist es inhomogen.

## **Elektrische Feldstärke**

Bedingungen:

1. Die Kraft  $F$  auf eine Ladung ist zu der elektrischen Feldstärke proportional.
2. Die Kraft  $F$  auf die Ladung ist zu der Ladungsmenge proportional.

*Definition:*

Die elektrische Feldstärke  $E$  ist ein Maß für die Kraft die in einem bestimmten Feldpunkt auf eine  $I$  dort befindliche Ladung ausgeübt wird. Je größer die Feldliniendichte, desto größer die Feldstärke.

**Formel:**

$$F = Q \cdot E$$

**Einheit:**

$$[E] = \frac{V}{m}$$

$E$ , elektrische Feldstärke

**Formel:**

$$E = \frac{U}{d}$$

## **Elektische Influenz**

**Definition:**

Unter Einfluss eines elektrischen Feldes kommt es in einem Leiter zu einer Ladungstrennung.

**Theorie:**

Bringt man einen Leiter in ein elektrisches Feld, so kommt es in dem Leiter zu einer Verschiebung der Ladungen durch Influenz.

## **Elektrische Polarisation**

**Definition:**

Unter Polarisation versteht man die Ladungsverschiebung in einem Isolierstoff unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes.

### ***Theorie:***

Bringt man einen Isolierstoff in ein elektrisches Feld, so werden die Elektronen von den Protonen entfernt ohne sich zu trennen. Die Moleküle richten sich durch die Kraft des Feldes aus.

### **Dielektrikum**

Ein polarisierter Isolierstoff wird Dielektrikum genannt.