Was ist elektrische Ladung?

Elektrische Ladung ist eine grundlegende physikalische Eigenschaft von Materie. Sie bestimmt, wie Teilchen und Körper elektrisch miteinander wechselwirken. Elektrische Ladung wird mit dem Formelzeichen **Q** oder **q** bezeichnet und in **Coulomb (C)** gemessen.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten elektrischer Ladung:

- **positive Ladung (+)**
- **negative Ladung (−)**

Dabei gilt ein einfaches Prinzip:

> **Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.**

Ladung auf atomarer Ebene

Materie besteht aus Atomen. Für elektrische Vorgänge sind insbesondere **Protonen** und **Elektronen** relevant:

Teilchen	Elektrische Ladung
Proton	positiv (+)
Elektron	negativ (−)
Neutron	neutral (0)

Ein Proton besitzt die positive **Elementarladung +e**, ein Elektron die entsprechend negative Elementarladung **−e**.

Die Elementarladung beträgt:

$$e = 1{,}602\ 176\ 634 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$$

Dieser Wert ist im Internationalen Einheitensystem exakt definiert.[1)]

Ein elektrisch neutrales Atom besitzt gleich viele Protonen wie Elektronen. Die positiven und negativen Ladungen gleichen sich dadurch aus.

Wann ist ein Körper elektrisch geladen?

Ein Körper ist **negativ geladen**, wenn er einen Überschuss an Elektronen besitzt.

Ein Körper ist **positiv geladen**, wenn ihm Elektronen fehlen.

In gewöhnlichen elektrischen Vorgängen werden dabei normalerweise nicht Protonen zwischen Körpern transportiert. Die Protonen befinden sich fest gebunden im Atomkern. Beweglich sind vor allem die Elektronen.

Ein einfaches Beispiel ist die **statische Aufladung**: Werden zwei unterschiedliche Materialien aneinander gerieben, können Elektronen von einem Material auf das andere übergehen. Ein Körper besitzt anschließend einen Elektronenüberschuss, der andere einen Elektronenmangel.

Die Ladung selbst wird dabei nicht erzeugt, sondern lediglich **übertragen**.

Ladung bleibt erhalten

Eine der grundlegenden Eigenschaften elektrischer Ladung ist die **Ladungserhaltung**.

> **Elektrische Ladung kann nicht einfach entstehen oder verschwinden. Die Gesamtladung eines abgeschlossenen Systems bleibt konstant.**

Ladung kann jedoch zwischen verschiedenen Körpern oder Bereichen eines Systems verschoben werden.[2)]

Von der Ladung zum elektrischen Strom

Für elektrische Schaltungen ist vor allem die **Bewegung elektrischer Ladung** relevant.

Bewegen sich elektrische Ladungsträger durch einen Leiter, entsteht ein **elektrischer Strom**.

Der Zusammenhang lautet vereinfacht:

```
Strom = transportierte Ladung / Zeit

I = Q / t
```

Dabei gilt:

Größe	**Formelzeichen**	**Einheit**
Elektrische Ladung	Q	Coulomb (C)
Elektrischer Strom	I	Ampere (A)
Zeit	t	Sekunde (s)

1 Ampere bedeutet daher, dass pro Sekunde eine elektrische Ladung von **1 Coulomb** einen betrachteten Querschnitt passiert:

```
1 A = 1 C / s
```

Ein Coulomb entspricht dabei ungefähr **$6{,}24 \times 10^{18}$ Elementarladungen**.

Ladung, Strom und Spannung unterscheiden

Die Begriffe **Ladung**, **Strom** und **Spannung** beschreiben unterschiedliche Dinge:

Begriff	**Vereinfacht erklärt**
Ladung	Elektrische Eigenschaft bzw. Menge elektrischer Ladung
Strom	Bewegung elektrischer Ladung
Spannung	Potentialunterschied, der Ladungen bewegen kann

Eine hilfreiche Analogie ist Wasser in einem Rohrsystem:

- Die **Ladung** entspricht der vorhandenen Wassermenge.
- Der **Strom** entspricht der Wassermenge, die pro Zeit durch ein Rohr fließt.
- Die **Spannung** entspricht vereinfacht einem Druck- bzw. Potentialunterschied, der den Fluss antreibt.

Die Analogie hilft beim Einstieg, bildet elektrische Vorgänge jedoch nicht in allen Details korrekt ab.

Warum ist elektrische Ladung für Creative Technologies relevant?

Elektrische Ladung bildet die physikalische Grundlage nahezu aller elektronischen Systeme. Sobald mit Mikrocontrollern, Sensoren, LEDs, Motoren oder anderen elektronischen Bauteilen gearbeitet wird, spielen die Bewegung und Verteilung elektrischer Ladungen eine zentrale Rolle.

Für Physical Computing sind daraus insbesondere drei Größen wichtig:

- **Spannung**
- **Strom**
- **Widerstand**

Das Verständnis elektrischer Ladung bildet die Grundlage, um diese Größen und ihr Zusammenspiel in elektronischen Schaltungen nachvollziehen zu können.

Kurz gesagt

Elektrische Ladung ist eine grundlegende Eigenschaft von Materie. Es gibt positive und negative Ladungen. Protonen tragen positive, Elektronen negative Ladung. Werden Elektronen zwischen Körpern verschoben, entsteht eine elektrische Aufladung. Bewegen sich Ladungen kontinuierlich durch einen Leiter, sprechen wir von elektrischem Strom.

Quellen und weiterführende Informationen

- OpenStax: Electrical Charges, Conservation of Charge, and Transfer of Charge
- OpenStax University Physics: Electric Charge
- NIST: CODATA Value: elementary charge

Die grundlegenden Aussagen zu positiver/negativer Ladung, Anziehung und Abstoßung sowie Ladungserhaltung entsprechen der Darstellung in OpenStax. :chatgpt-content-reference{index="0"} Der verwendete Wert der Elementarladung von exakt \(1{,}602176634\times10^{-19}\,\mathrm C\) entspricht dem aktuellen NIST/CODATA-Wert. :chatgpt-content-reference{index="1"}

1)
NIST: CODATA Value – elementary charge
2)
OpenStax: Electrical Charges, Conservation of Charge, and Transfer of Charge

From:
https://wiki.ct-lab.info/ - **Creative Technologies Lab | dokuWiki**

Permanent link:
https://wiki.ct-lab.info/doku.php/extras:wissikon:elektrotechnik:elektrische-ladung

Last update: **2026/09/26 10:52**