

Feldstärken einfacher Ladungsverteilungen

Für einfache Ladungsverteilungen lässt sich die elektrische Feldstärke berechnen.

Punktladung

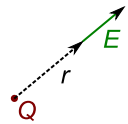


Abbildung 129: Feldstärke E im Abstand r von einer Punktladung Q . Das Feld ist radial gerichtet.

Anwendung: Elementarteilchen

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}$$

Kugelladung

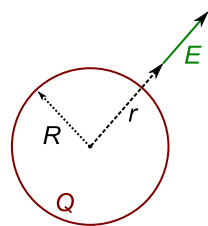


Abbildung 130: Feldstärke E im Abstand r vom Zentrum einer kugelsymmetrischen Ladung Q . Das Feld ist radial gerichtet.

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2} \quad \text{für } r > R$$

$$E = 0 \quad \text{für } r < R \quad (\text{Hohlkugel oder leitende Vollkugel})$$

Die freistehende Kugel ist ein spezieller Kugelkondensator.

Anwendungen: Bandgenerator-Kugel, Aerosol-Partikel

Zylinderladung

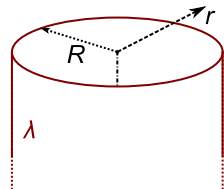


Abbildung 131: Feldstärke im Abstand r von der Achse einer unendlich langen, zylindersymmetrischen Ladung mit Linienladungsdichte $\lambda = \Delta Q / \Delta l$. Der Zylinder habe Radius R . Das Feld ist radial gerichtet

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon} \frac{\lambda}{r} \quad \text{für } r > R$$

$$E = 0 \quad \text{für } r < R \quad (\text{Hohlzylinder oder leitender Vollzylinder})$$

Der geladene Draht ist ein spezieller Zylinderkondensator.

Anwendungen: Geiger-Müller Zählrohr, Koaxialkabel

Plattenkondensator

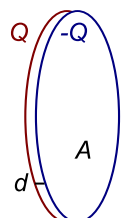


Abbildung 132: Feldstärke eines Kondensators, der aus zwei gleichen Platten im kleinen Abstand d besteht. Eine Platte habe (Innen-) Fläche A und sei mit Ladung Q belegt. Die andere Platte ist mit $-Q$ belegt. Das Feld ist homogen im Spalt. Die Feldlinien starten senkrecht von der positiv geladenen Platte und laufen zur negativen Platte.

$$E = \frac{Q}{\epsilon A} \quad \text{im Spalt und} \quad E \approx 0 \quad \text{ausserhalb}$$

Anwendungen: Zellmembran, Folienkondensator ('aufgerollter Plattenkondensator')

Kondensatoren sind Anordnungen aus Leitern und Isolatoren, die Ladung speichern können.