

DAS ELEKTRISCHE FELD

Die elektrostatische Kraft zwischen zwei Körpern mit den Ladungen Q_1 und Q_2 kann als Fernwirkung vorgestellt werden, die irgendwie den Abstand zwischen den Körpern überbrückt. Fruchtbarer ist aber die Feldvorstellung: Die Ladung setzt den umgebenden Raum in einen Spannungszustand, der *elektrostatisches Feld* genannt wird; dieses Feld am Ort der *anderen Ladung* ist es, das auf sie die beobachtete Kraft ausübt. Im Sinne dieses Bildes ist es zweckmäßig, die Größen im Coulomb-Gesetz anders aufzuteilen:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1}{r^2} r_0 * Q_2 \quad (6.9)$$

Kraft Feld der vom Feld beeinflußte
Ladung Q_1 Ladung Q_2

Hierin kann man Q_2 als die Probeladung auffassen, mit der man das Feld an den verschiedenen Stellen r um die Ladung Q_1 ausmisst, indem man die Kräfte auf Q_2 registriert. Eine Punktladung Q erzeugt also um sich ein elektrisches Feld der Feldstärke

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1}{r^2} r_0 . \quad (6.10)$$

Allgemein: Wenn auf die (genügend kleine) Probeladung Q an einer Stelle r die Kraft $K(r)$ wirkt, faßt man

$$E(r) := \frac{K(r)}{Q}$$

als Feldstärke auf, die an der Stelle r herrscht.

Im Raum seien nun an den Stellen r_1, r_2, \dots Ladungen Q_1, Q_2, \dots angebracht. Auf eine Probeladung Q an der Stelle r übt die i -te dieser Ladungen die Kraft

$$K_i = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q \cdot Q_i}{|r - r_i|^2} r_{i0} \quad (6.11)$$

aus (r_{i0} Einheitsvektor in Richtung von r nach r_i). Die Gesamtkraft auf Q ergibt sich durch vektorielle Adition:

$$K_i = Q \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{|r - r_i|^2} r_{i0} \quad (6.12)$$

Entsprechend (6.9) ist der gesamte Faktor hinter Q als Feld der Ladungen Q_1, Q_2, \dots aufzufassen. Die Feldstärken addieren sich vektoriell, ebenso wie die Kräfte.