

# 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 Ladung $Q_1$	vom Feld beeinflusste 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

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

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 Addition:

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

Entsprechen (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.