**Elektrische Kraft auf Ladungen in radialen Feldern**

Herleitung der elektrischen Kraft Fel, die von einer Ladung Q auf eine Probeladung q wirkt:

Auf einer bestimmten Äquipotentialfläche (Kugelschale) wirkt auf eine Ladung dieselbe Kraft.

Damit können wir die Gleichung aus dem homogenen Feld nehmen:

Allerdings können wir die Gleichung E = U/d aus dem homogenen Feld nicht für radiale Felder anwenden. Im homogenen Feld gilt (die Flächenladungsdichte σ ist proportional zur elektrischen Feldstärke E; ε0 ist die Proportionalitätskonstante):



Gedankliches „Aufblasen“ von Q bis direkt zu q.

Hinweis: Nach Cavendish ändert sich dabei E am Ort von q nicht.

Folge: Die Gleichung

ist in radialen Feldern anwendbar.

Man kann, auch wenn man nur einen Ausschnitt der Kugeloberfläche betrachtet, Q durch A berechnen, da die Flächenladungsdichte überall auf der Kugel gleich groß ist.

Vergleich zum Gravitationsfeld:

**Aufgabenblatt - Radiale Felder**

**Aufgabe 1**

**a)** Zwei Kugeln (Radien r1 = 5 cm, r2 = 10 cm) tragen die gleiche Ladung. In welchem Verhältnis stehen die elektrischen Feldstärken an ihren Oberflächen?

**b)** Widerspricht dieses nicht, dem Ergebnis des Cavendish-Gesetzes?

**Aufgabe 2**

Zwei gleich große Kugeln K1 und K2 tragen jeweils die gleiche Ladung Q0. Sie sind im Abstand d = 20 cm (=r) voneinander aufgestellt und stoßen sich mit einer Kraft von 10 N ab.

**a)** Berechne Q0.

**b)** Mit einer dritten, gleich großen, ungeladenen Kugel K3 wird zunächst K1 berührt, danach K2. Berechne die Ladungen Q1, Q2 und Q3, die die Kugeln danach tragen.

**c)** Wohin muss nun K3 gestellt werden, damit sich die Kräfte, die von K1 und K2 auf K3 ausgeübt werden, gerade aufheben?