

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Gewitterphysik und andere Anwendungen der Flächenladungsdichte

Mit den elementaren Gesetzmäßigkeiten, die man am Plattenkondensator gefunden hat, lassen sich in guter Näherung komplexe Phänomene in der Natur beschreiben.

Wir nehmen eine normale Gewitterlage an, sagen wir, die Wolke überdecke eine Grundfläche von $A = 750000 \text{ m}^2$. Die Wolkenunterseite sei kurz vor der Entstehung des Blitzes mit $Q = 15 \text{ C}$ elektrisch geladen. Es sei angenommen, dass das elektrische Feld zwischen Wolke und Erdboden näherungsweise homogen ist.



- 2.1. Der gesamte Vorgang der Ladungstrennung - bekanntlich durch starke vertikale Strömungen in der Wolke hervorgerufen - dauere $t = 2 \text{ min}$. Berechnen Sie die elektrische Stromstärke I in der Wolke während der Aufladung.
- 2.2. Berechnen Sie die elektrische Feldstärke im Raum zwischen Wolke und Erdboden, wenn die Wolke auf der Unterseite die maximale Ladungsmenge trägt.

$$2.1. \quad I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{15 \text{ C} - 0 \text{ C}}{120 \text{ s}} = 0,125 \text{ A}$$

$$2.2. \quad \text{ges.: } E = \frac{F}{q} \quad (\text{hier nicht verwendbar})$$

$$= \frac{Q}{\epsilon_0 \cdot A}$$
$$\epsilon_0 \cdot E = \frac{Q}{A}$$

Q = felderzeugende Ldg.
 q = Probeladung (zum Messen)

$$\text{ges.: } A, Q, \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

$$\Rightarrow E = \frac{15}{8,85 \cdot 10^{-12}} \cdot 7,5 \cdot 10^5 \quad \frac{\text{Vm} \cancel{\text{As}}}{\cancel{\text{As}} \text{ m}^2} = 1,28 \cdot 10^{10} \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$(\text{=} \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{?)}$$

HA:

C, E

$$\Rightarrow E = \frac{U}{d} \quad (\Rightarrow [E] = \left[\frac{U}{d} \right] = 1 \frac{\text{V}}{\text{m}})$$

zu beweisen