

## Lösung der Aufgabe 2.1.1

*Vorläufige Version, noch nicht korrigiert!*

### Aufgabe

In Zylinderkoordinaten ist das Potential

$$V = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{Q}{\rho}$$

gegeben. Berechnen Sie  $\vec{\nabla}V$  und  $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla}V)$ .

### Lösung

$$V = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\rho}$$

$$\vec{\nabla}V = \text{grad}V = \frac{\partial V}{\partial \rho} \vec{e}_\rho = -\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\rho^2} \vec{e}_\rho$$

$$\begin{aligned} \vec{\nabla} \circ (\vec{\nabla}V) &= \Delta V = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial}{\partial \rho} \cdot \frac{-1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\rho^2} \\ &= \frac{1}{\rho} \cdot \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\rho^2} \\ &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\rho^3} \end{aligned}$$