

Arbeit für Ladungströmung

$$dW = Q du = C \cdot u \cdot du$$

$$W = C \int u du = C \cdot \frac{u^2}{2} + k$$

Energiedichte im elektrostatischen Feld

$$W = \int_0^u u \cdot C du = \int_0^u \frac{l \cdot u \cdot d\psi \cdot A}{l \cdot A} \quad \left| \frac{u}{l} = E \right.$$

$$= l \cdot A \int_0^u E \cdot d\psi \cdot A \quad \left| d\psi A = dD \right.$$

$$= l \cdot A \int_0^D \vec{E} \cdot d\vec{D}$$

$$\vec{E} \parallel \vec{D} \Rightarrow W = V \cdot \int_0^D \vec{E} \cdot d\vec{D} = V \epsilon \int_0^E E dE$$

\downarrow
 $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$

$$W = V \cdot \epsilon \cdot \frac{E^2}{2}$$

$$\text{Energiedichte: } w' = \frac{W}{V} = \frac{\epsilon}{2} E^2 = \frac{D \cdot E}{2} = \frac{D^2}{2\epsilon}$$