

Kapazität des Kondensators in Abhängigkeit von Ladung und Spannung

Ein Kondensator besteht aus zwei elektrischen Leitern, die durch einen Isolator getrennt voneinander sind. Beim Plattenkondensator sind es zwei Metallplatte, die z.B. von Luft getrennt sind.

Die Kapazität eines Kondensators legt die Ladungsmenge fest, die bei einer bestimmten Spannung in ihm gespeichert werden kann.

Je größer die Spannung ist, desto größer ist die Ladungsmenge, die in den Kondensator gespeichert ist.

$$Q \sim U$$

Der Quotient aus diesen beiden Größen ist dann konstant:

$$\frac{Q}{U} = \textit{konstant}$$

Diese Konstante wird die Kapazität des Kondensators genannt.

$$C = \frac{Q}{U} \quad \text{Das ist die Definitionsgleichung für die Kapazität eines Kondensators.}$$

Kapazität des Kondensators in Abhängigkeit von Fläche und Plattenabstand

Für den Plattenkondensator hatten wir hergeleitet, dass die elektrische Spannung U folgendermaßen berechnet werden kann:

$$U = E \cdot d$$

Wird das in die Gleichung für die Kapazität eingesetzt, so ergibt sich:

$$C = \frac{Q}{E \cdot d}$$

Für die elektrische Feldstärke des Plattenkondensators hatte wir folgende Formel hergeleitet:

$$E = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{A} \quad \text{Dies kann dann ebenfalls in die Gleichung für die Kapazität eingesetzt werden:}$$

$$C = \frac{Q}{\frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{A} \cdot d} = \frac{Q \cdot \epsilon_0 \cdot A}{Q \cdot d} \quad \text{Nach kürzen der Ladung } Q \text{ ergibt sich:}$$

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

Mit dieser Formel kann die Kapazität eines Kondensators aus seiner Fläche A und seinem Plattenabstand d berechnet werden.