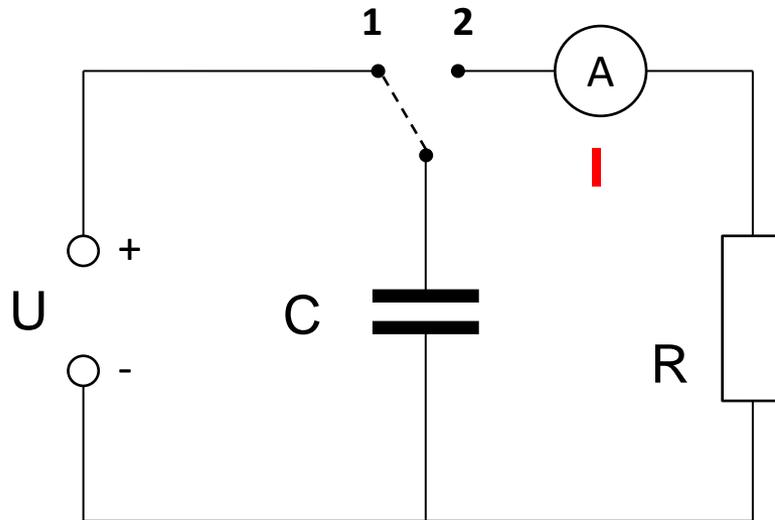


# Laden und Entladen eines Kondensators



## Messschaltung:



Schalterstellung 1: Aufladen des  
Kondensators

Schalterstellung 2: Entladen des  
Kondensators

► Entladestromstärke **I**

## Beobachtung:

*„Die Entladestromstärke  
am Kondensator nimmt  
mit der Zeit ab.“*

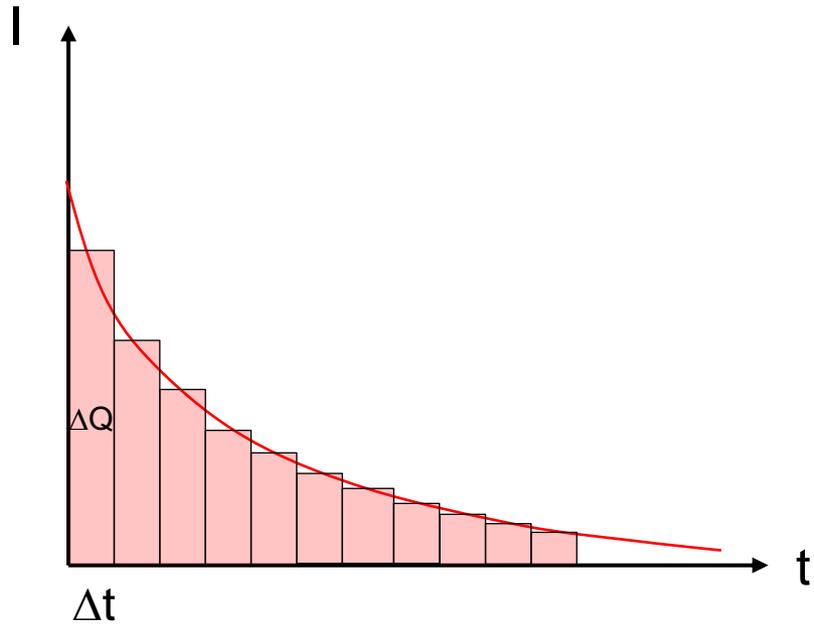
$I \neq \text{konstant}$

## Untersuchung:

Wie ändert sich die Strom-  
stärke in Abhängigkeit  
von der Zeit ?

$I = f(t) \quad ?$

## experimentelles Ergebnis:



Die Stromstärke nimmt mit zunehmender Zeit immer langsamer ab.

Für  $I$ =konstant entspricht die (Rechteck)-Fläche unter dem Graphen der abgegebenen Ladungsmenge  $\Delta Q$ .

$$\Delta Q = I \cdot \Delta t$$

Die Gesamtfläche entspricht der Gesamtladung des Kondensators.

$$Q_{ges} = \Delta Q_1 + \Delta Q_2 + \dots + \Delta Q_n$$

$$Q_{ges} = I_1 \cdot \Delta t + I_2 \cdot \Delta t + \dots + I_n \cdot \Delta t$$

$$Q = \sum_{i=1}^n I_i \cdot \Delta t$$

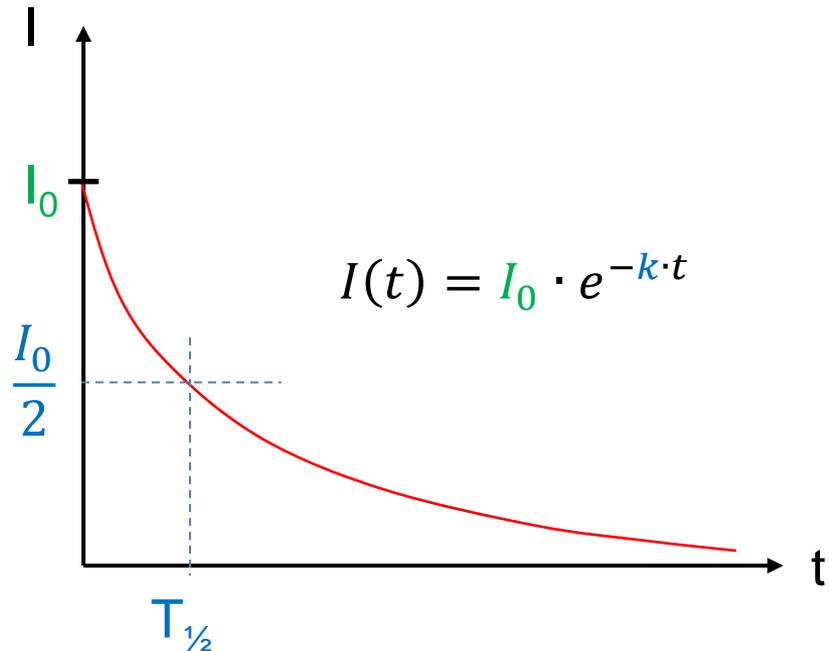
$$\Delta t \rightarrow 0$$

$$Q = \int_0^t I(t) dt$$

Aus der Spannung  $U_0$  zu Entladebeginn und der Ladung  $Q_{ges}$  ergibt sich die Kapazität  $C$ :

$$C = \frac{Q_{ges}}{U_0}$$

## Entladefunktion der Stromstärke:



Die Zeit, in der die Entladestromstärke auf die Hälfte der Anfangsstromstärke gesunken ist nennt man die **Halbwertszeit**  $T_{1/2}$

Die Abnahme der Stromstärke kann mit einer Exponentialfunktion beschrieben werden.

$$y = a^{bx} \quad \text{oder} \quad y = a \cdot e^{bx}$$

Der Wert der Konstanten  $k$  wird durch die Kapazität  $C$  des Kondensators und die Größe des Entladewiderstandes  $R$  bestimmt.

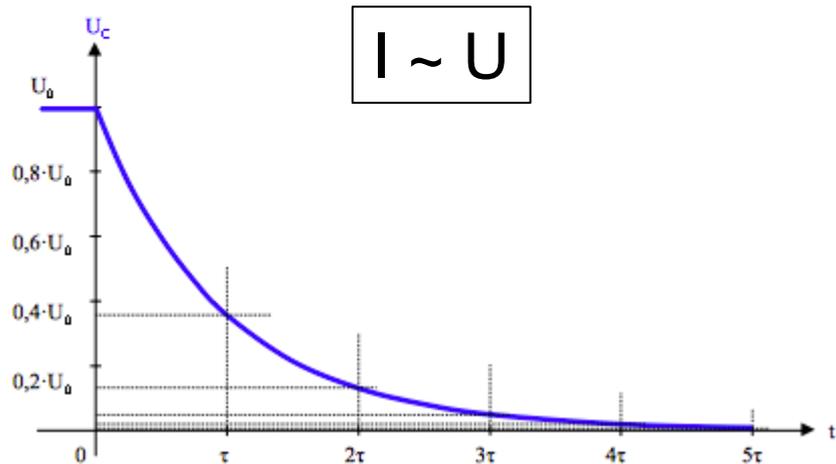
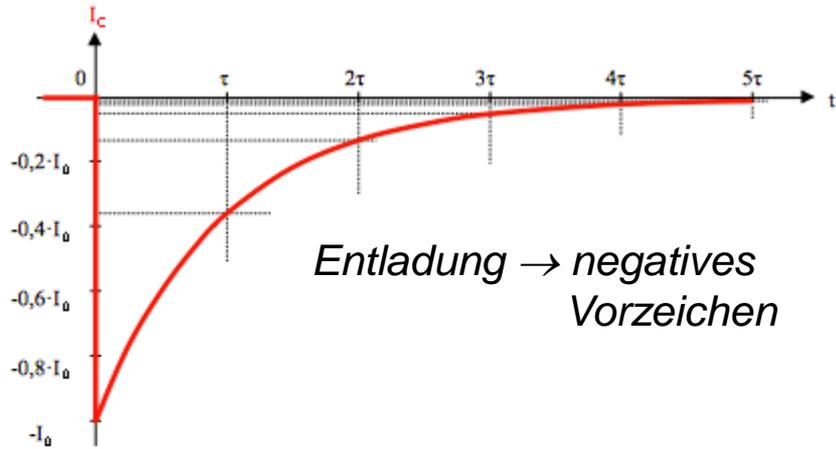
mit  $k = \frac{1}{R \cdot C}$  ergibt sich:

$$I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$$

$R \cdot C = \tau$  wird auch als *Zeitkonstante* bezeichnet

# Verlauf von **Spannung** und **Stromstärke** beim ...

... Entladen.



... Laden.

