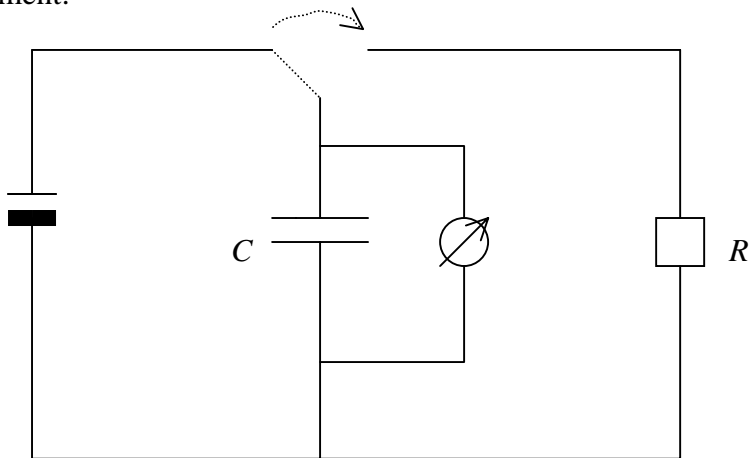


## Die Entladekurve eines Plattenkondensators

Aufgabe: Bestimmen Sie unter Verwendung einer Entladekurve eines Plattenkondensators dessen Kapazität!

Experiment:

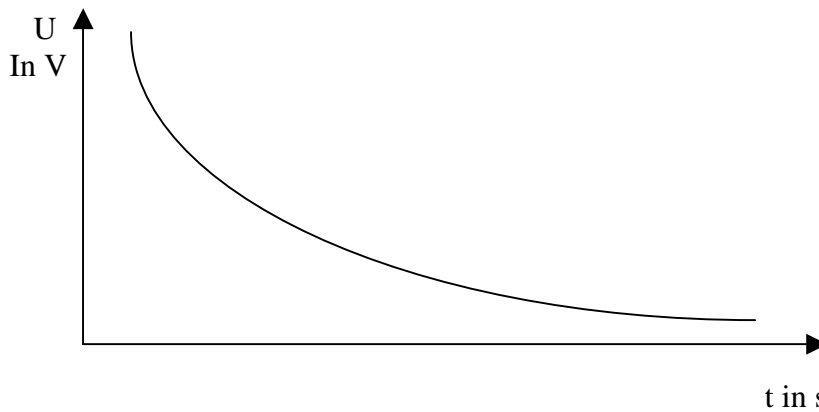


Der Kondensator wird durch eine Spannungsquelle aufgeladen. Danach wird er von ihr getrennt und entlädt sich über den ohmschen Widerstand  $R$ . Dabei wird der Spannungsabfall gegenüber der Zeit gemessen.

z.B. Messwerttabelle:

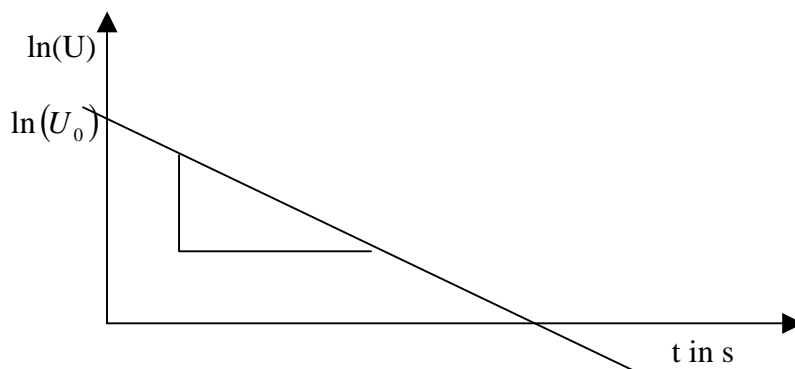
$t$ in s	$U$ in V	$R = 200\Omega$
0,000	6,61	
0,050	5,85	
0,100	5,19	
0,150	4,61	
0,200	4,11	
0,250	3,65	
0,300	3,26	
0,350	2,90	
0,400	2,59	
0,450	2,31	
0,500	2,06	
0,550	1,84	
0,600	1,65	
0,650	1,48	
0,700	1,32	
0,750	1,18	
0,800	1,06	
0,850	0,95	
0,900	0,85	
0,950	0,77	
1,000	0,69	

a) Stellen Sie die Messwerte grafisch dar!



**Auswertung:** Der Graph dieses funktionalen Zusammenhanges lässt eine Exponentialfunktion mit der Basis  $e$  vermuten.

In der Physik lässt diese Vermutung eine grundlegende Vorgehensweise zu. Darstellung der Werte in einem logarithmischen Koordinatensystem oder Umwandlung der Werte in den natürlichen Logarithmus.



Wenn Gerade  $\Rightarrow$  dann  $e$  - Funktion

Bestimmung der Geradengleichung: lineare Funktion

$$\begin{aligned} \Rightarrow f(x) &= m \cdot x + n \\ \Rightarrow \ln(U) &= -\delta \cdot t + \ln(U_0) \end{aligned}$$

mit:  $\delta = m$  und negativen Anstieg

$$\Rightarrow \ln(U) - \ln(U_0) = -\delta \cdot t$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{U}{U_0}\right) = -\delta \cdot t \quad \text{nach Logarithmengesetz}$$

Entlogarithmieren!

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{U}{U_0}\right) = -\delta \cdot t \cdot \ln(e) \quad \text{mathematischer Trick Logarithmus zur eigenen Basis ist immer 1}$$

$$\Rightarrow \frac{U}{U_0} = e^{-\delta \cdot t} \quad \text{nach Logarithmengesetz}$$

$$\boxed{\Rightarrow U(t) = U_0 \cdot e^{-\delta \cdot t}}$$

allgemeine Funktionsgleichung für die Aufladekurve  
eines Plattenkondensators

mit der Bedingung:  $\delta = \frac{1}{R \cdot C}$  .      Einheit:  $[s^{-1}]$

**spezielle Lösung:**

$$\delta = \frac{\ln(U(t)_1) - \ln(U(t)_2)}{t_E - t_A} = \frac{\ln(2,06) - \ln(6,61)}{0,5s - 0s} = \frac{0,72270 - 1,88858}{0,5s} = -0,455446$$

Vorzeichen entscheidet über Entladung!

$$C = \frac{1}{R \cdot \delta} = \frac{1}{200 \frac{V}{A} \cdot 0,455446s^{-1}} = 0,010978 \frac{As}{V} = 10,978mF = 10978\mu F$$