

# Kondensator: Modellierung mit Excel

## Modellierung der Spannung, Ladung und Stromstärke beim Aufladen eines Kondensators

Öffnen Sie die Excel-Datei: 2258\_modellierung\_ladevorgang.xlsx

Es wird der Ladevorgang eines Kondensators modelliert, der mit einem Widerstand in Reihe geschaltet ist. Mit dieser Modellierung können Sie untersuchen, wie die Ladezeit, die Stromstärke, und die Ladung durch den Widerstand und die Kapazität des Kondensators beeinflusst wird.

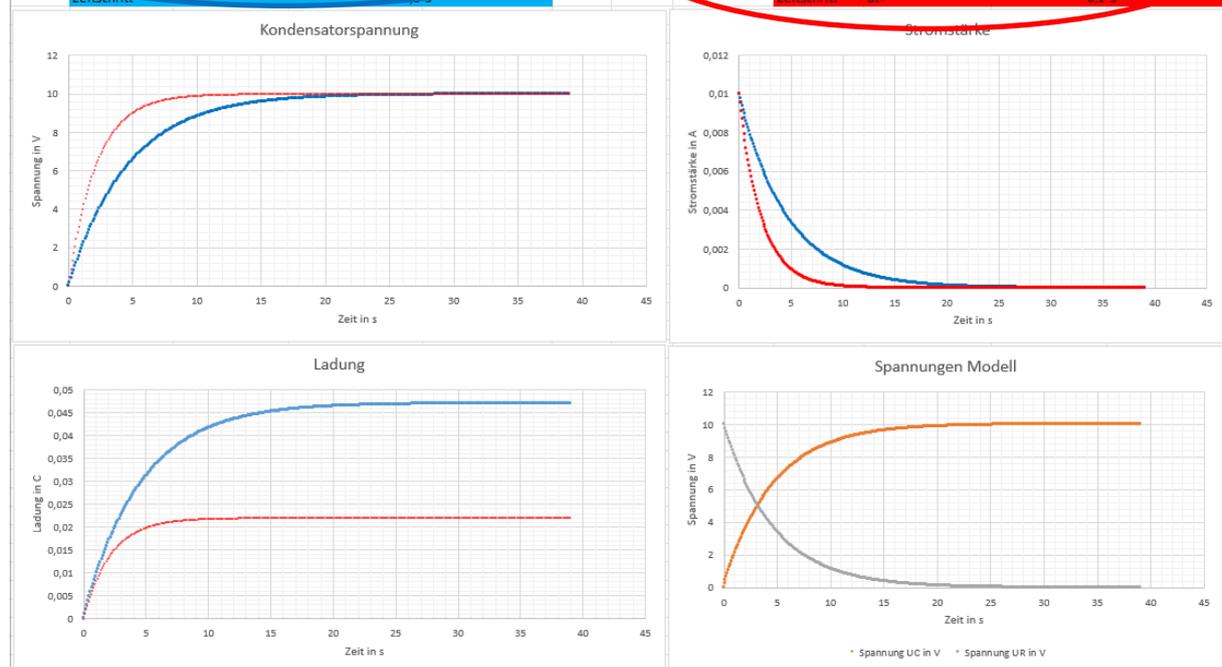
Im blauen Bereich links oben können Sie Werte für den Widerstand, die Kapazität, die Ladespannung und den Zeitschritt ihres Modells eingeben. Die Stromstärke berechnet das Programm. Im roten Bereich rechts können Sie die Daten für ihr Referenzmodell angeben. **Sie sollten immer nur einen Parameter verändern.**

### Eingabe der Modellparameter

Modellierung: Laden eines Kondensators			
Eingabe:	Widerstand R=	1000 Ohm	
Modell:	Kapazität C=	4700 Mikrofarad	
	Ladespannung U0=	10 V	
	Stromstärke I0=	0,01 A	
	Zeitschritt dt=	0,1 s	

### Daten vom Referenzmodell

Eingabe:	Widerstand R=	1000 Ohm
Referenzmodell:	Kapazität C=	2200 Mikrofarad
	Ladespannung U0=	10 V
	Stromstärke I0=	0,01 A
	Zeitschritt dt=	0,1 s



Als Diagramme stehen Ihnen die Kondensatorspannung  $U_C(t)$ , die Ladung  $Q_C(t)$ , die Stromstärke  $I(t)$  zur Verfügung. Die blauen Datenpunkte gehören zu den Modelldaten, die roten Datenpunkte gehören zu ihrem Referenzmodell.

Im Diagramm rechts unten ist die Spannung am Kondensator und Widerstand für das linke Modell dargestellt.

**Aufgabe 1:** Begründen Sie den Verlauf der Spannung am Kondensator und am Widerstand im Diagramm rechts unten.

**Aufgabe 2:** Untersuchen Sie, welchen Einfluss die Ladespannung auf die Stromstärke hat. Notieren und begründen Sie Ihre Beobachtungen.

## Kondensator: Modellierung mit Excel

**Aufgabe 3:** Untersuchen Sie, welchen Einfluss die Kapazität auf die Ladezeit und die Stromstärke hat. Notieren Sie Ihre Beobachtungen.

**Aufgabe 4:** Untersuchen Sie, welchen Einfluss der Widerstand auf die Ladezeit und die Stromstärke hat. Notieren Sie ihre Beobachtung.

**Aufgabe 5:** Wählen Sie für beide Modelle folgende Einstellungen: Ladespannung 10V, Zeitschritt 0,05s. Bestimmen Sie für die in der folgenden Tabelle angegebenen Kombinationen von Widerstand und Kapazität die Halbwertszeit  $T_H$  für die Stromstärke. Vergrößern sie das Diagramm für die Stromstärke, damit Sie die Werte besser ablesen können.

Widerstand in $\Omega$	Kapazität in $\mu\text{F}$	Halbwertszeit in s
1000	10000	
1000	5000	
1000	2500	
1000	1250	
2000	5000	
500	5000	
250	5000	

Interpretieren Sie ihre Ergebnisse. Welcher funktionale Zusammenhang besteht zwischen der Halbwertszeit  $T_H$ , der Kapazität und dem Widerstand? Stellen Sie eine Vermutung auf.