

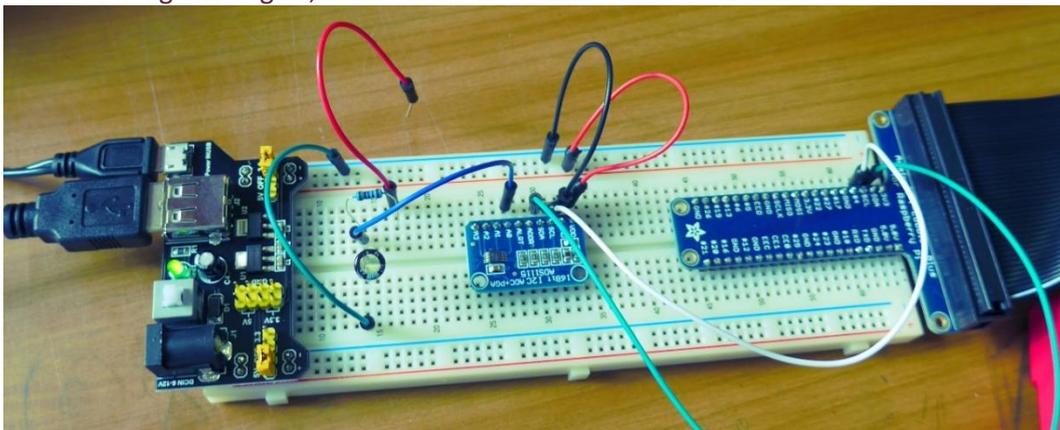
## Lade- und Entladekurve eines elektrolytischen Kondensators

PhyPiDAQ  
Digital Measurement System Based on  
Raspberry Pi



### Ziele:

- Aufbau elektrischer Schaltungen mit verschiedenen Widerständen und Kondensatoren, die mit dem Analog-Digital-Wandler ADS1115 an den Raspberry Pi angeschlossen sind.
- Einsetzen der PhyPiDAQ-Software, um die Spannung über dem Kondensator und über dem Widerstand in Echtzeit und in verschiedenen grafischen Formen aufzuzeichnen und anzuzeigen;
- Verwenden von Tabellenkalkulationen wie LibreOffice oder Excel, um die in .csv-Dateien gespeicherten Messwerte zu verarbeiten und die Zeitkonstante eines RC-Kreises abzuleiten.
- Verwenden der in .csv gespeicherten Messwerte auf interdisziplinäre Weise, z. B. in Mathematik zur Modellierung bestimmter Wachstums- und Zerfallsprozesse auf der Grundlage von Exponentialfunktionen;
- Gewinnen einen tieferen Einblick in die Beziehungen zwischen der in Echtzeit im Messfenster angezeigten Spannung am Kondensator und der Exponentialfunktion der Spannung gegen die Zeit, welche die Lösung der aus dem Kirchhoff'schen Maschengesetz abgeleiteten Differentialgleichung ist;



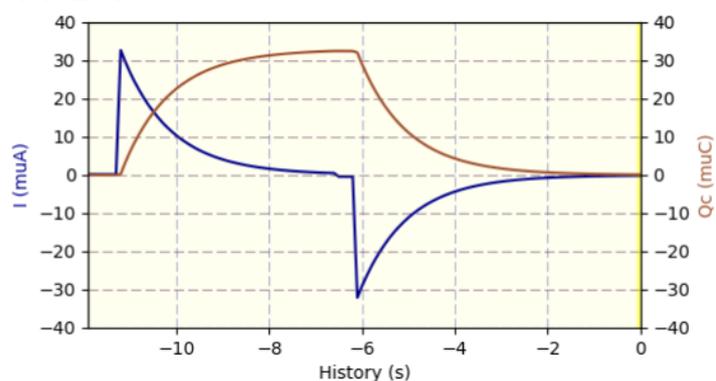
*Laden und Entladen des Kondensators durch Bewegen des freien roten Drahtes zwischen dem +3,3V-Pin des Raspberry Pi und der Masse. Die Spannung über dem Kondensator wird am A0-Kanal des Analog-Digital-Wandlers aufgezeichnet.*

<https://youtu.be/jRX7j9fn1oQ>

### Configurations:

Konfigurieren Sie das Experiment und den ADS1115-Wandler auf der grafischen Oberfläche der PhyPiDAQ-Software wie folgt:  
`Kondensator_I_Q.daq`  
`ADS1115Config.yaml`  
Siehe Charging/Discharging of Capacitor (2 Steps)  
<https://mint.hwschule.de/index.php/mint-projekte/phytidaq-international?view=article&id=55>

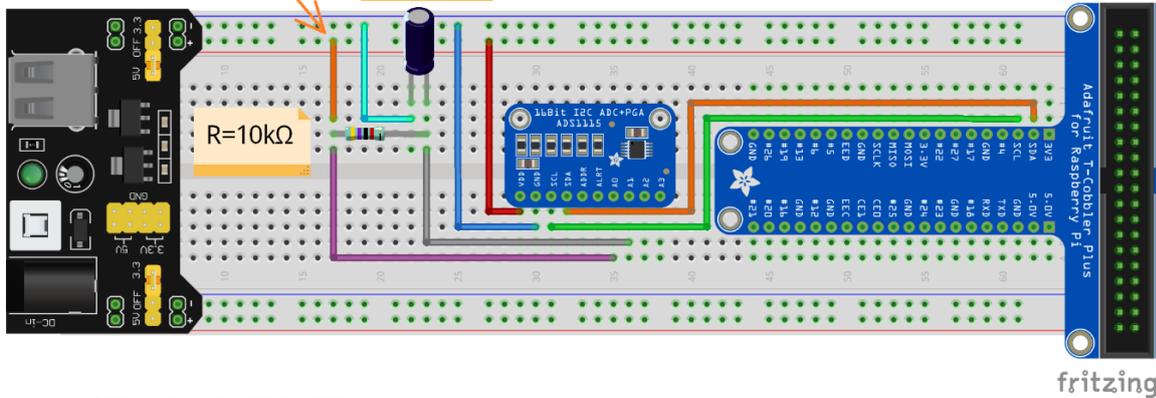
### Q(t) und I(t) im Messfenster der PhyPiDAQ-Software:



# Anschluss des Analog-Digital-Wandler an Raspberry Pi

Here move the wire between the +3,3V and the ground

$C = 10\mu\text{F}$



I<sup>2</sup>C interface:

Pi 5V to sensor VDD

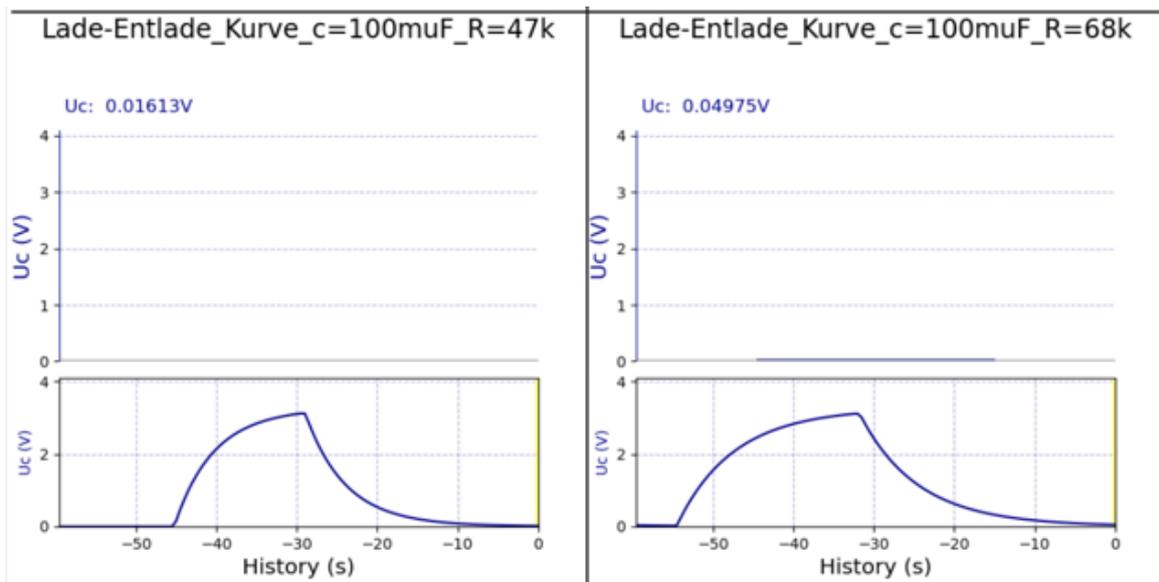
Pi GND to sensor GND

Pi SCL to sensor SCL

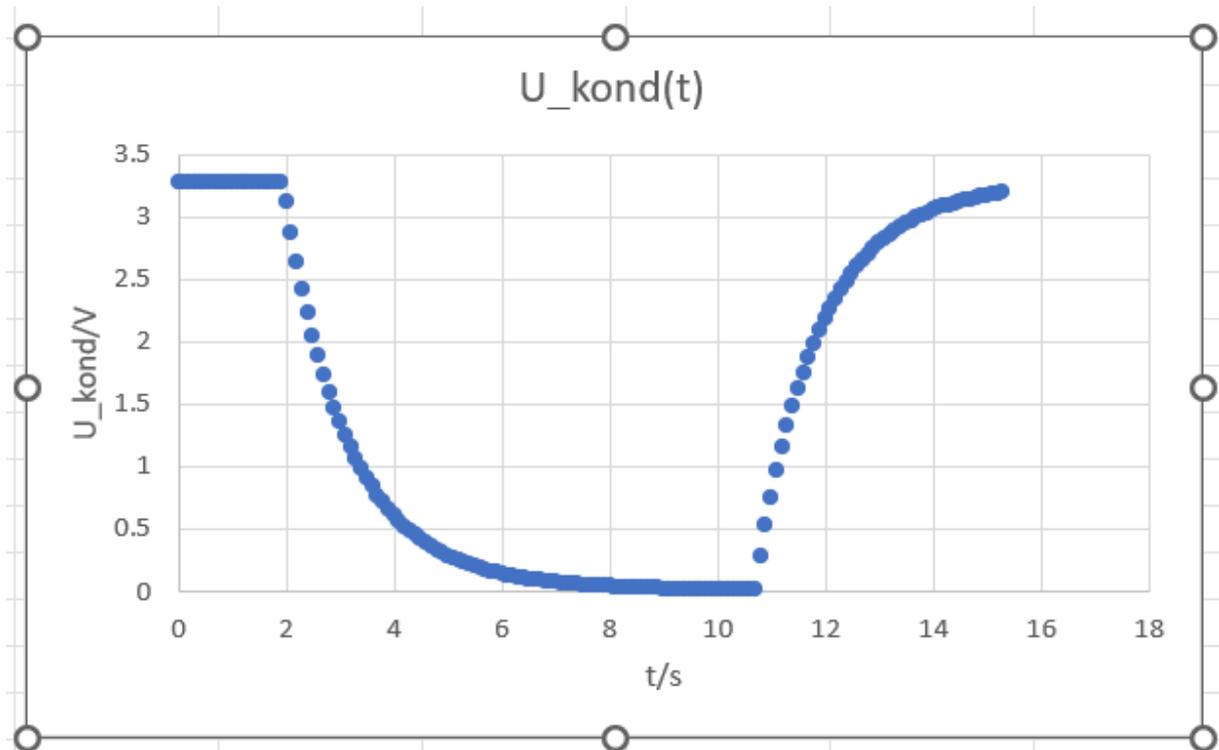
Pi SDA to sensor SDA

Die elektrische Ladung  $Q$  und die Stromstärke  $I$  lassen sich direkt durch **ChanFormula** in Abhängigkeit von der Kapazität des Kondensators und des Widerstandswerts einstellen.

Beispiele zu dem zeitlichen Verlauf der Spannung am Kondensator im Messfenster der PhyPiDAQ-Software



Ein Beispiel zur grafischen Darstellung der in .csv gespeicherten Messdaten erarbeitet in Excel



Ein Beispiel zur Linearisierung der Messdaten durch Logarithmieren der Spannung am Kondensator. Die Steigung der Regressionsgerade gibt den Kehrwert der Zeitkonstante an:

$\ln(U_{\text{kond}}(t))$  als Funktion der Zeit

