

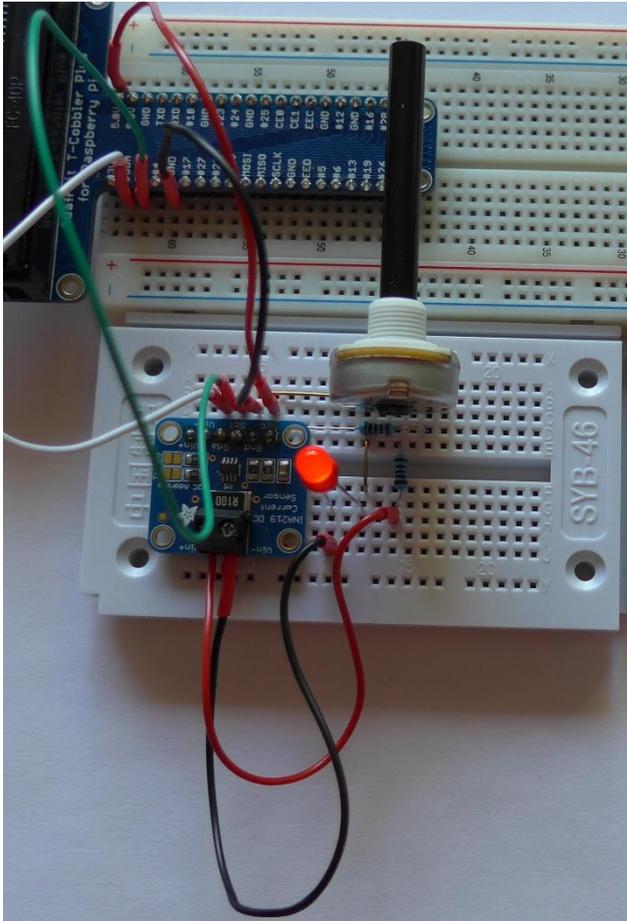
Kennlinie I(U) einer roten LED

PhyPiDAQ
Digital Measurement System Based on
Raspberry Pi



Ziele:

- Messen der Stromstärke gegen die Spannung an den LEDs, indem Sie den Strom- und Spannungsmesssensor INA219 an den Raspberry Pi anschließen.
- Verwenden von vielfältigen grafischen Möglichkeiten der PhyPiDAQ-Software, um die Kennlinien verschiedener LEDs zu visualisieren.
- Verwenden von Tabellenkalkulationen wie LibreOffice oder Excel für die aufgezeichneten Messungen der Spannung und Stromstärke, um den funktionalen Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung zu analysieren.



Abgebildet ist der Versuchsaufbau zur Messung der Kennlinie einer LED unter Verwendung des Strom- und Spannungsmessensors INA219.

Konfigurieren der PhyPiDAQ-Software:

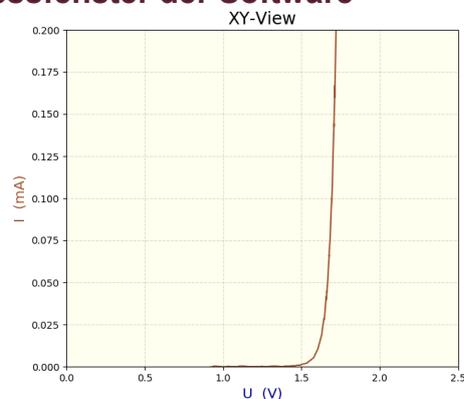
Konfigurieren Sie das Experiment und den Strom- und Spannungsmesssensor INA219 auf der grafischen Oberfläche der PhyPiDAQ-Software wie folgt -

`INA_led-red.daq`
`INA219Config_LED.yaml`

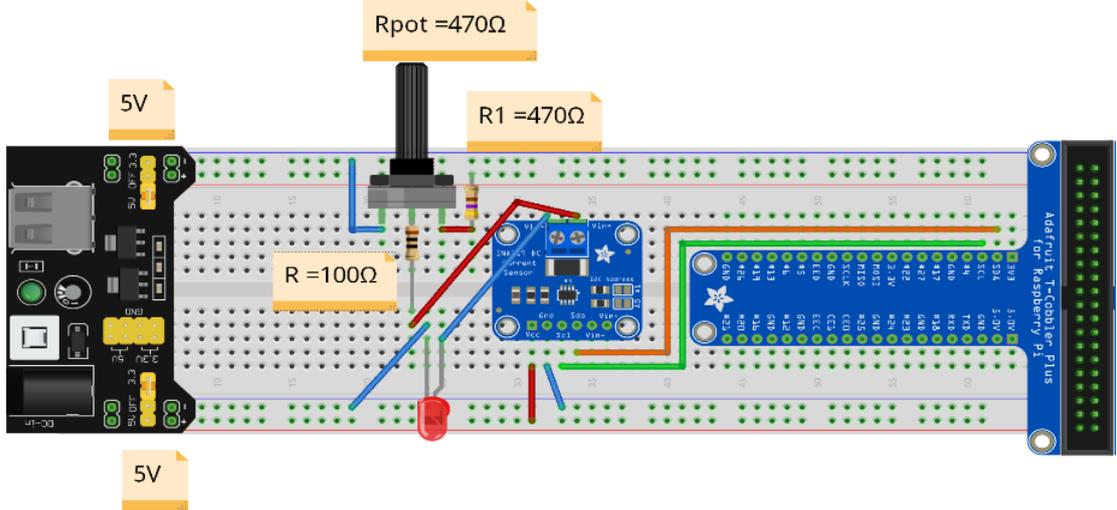
Siehe Characteristic Curve of LED or LDR with INA219

<https://mint.hwschule.de/index.php/mint-projekte/phyridaq-international?view=article&id=55>

Visualisierung der Messdaten im Messfenster der Software

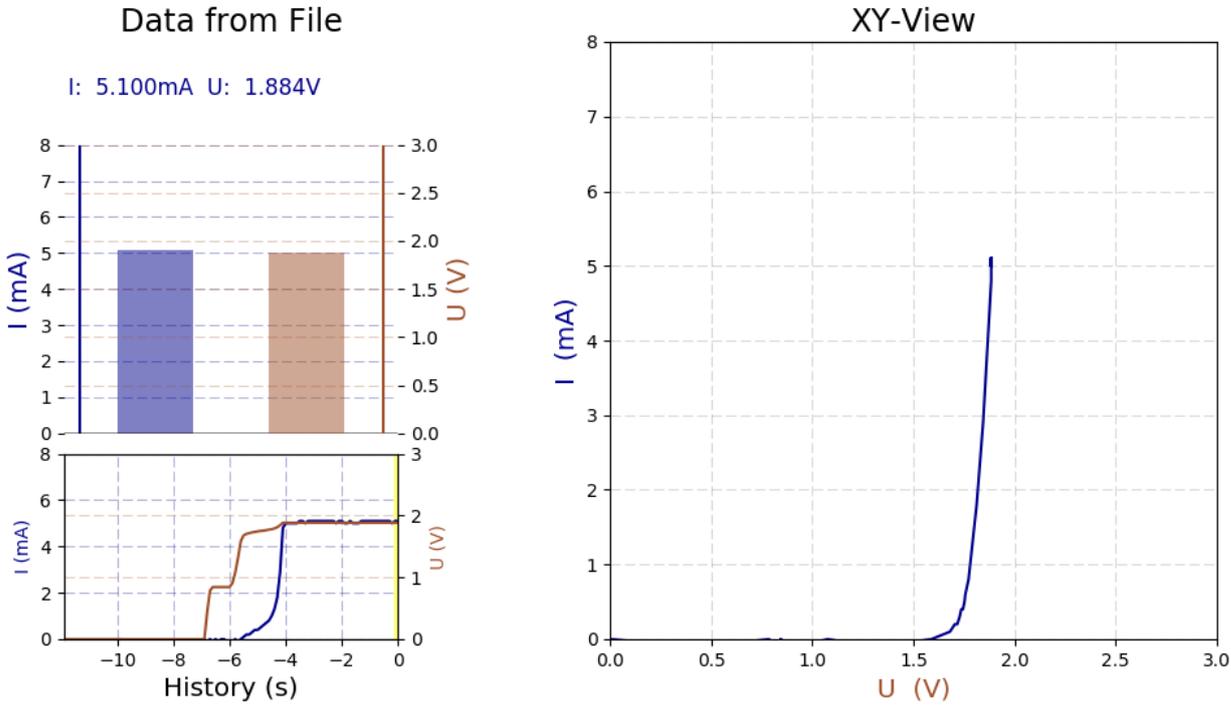


Fritzing-Schaltung auf dem Breadboard mit dem INA219-Sensor

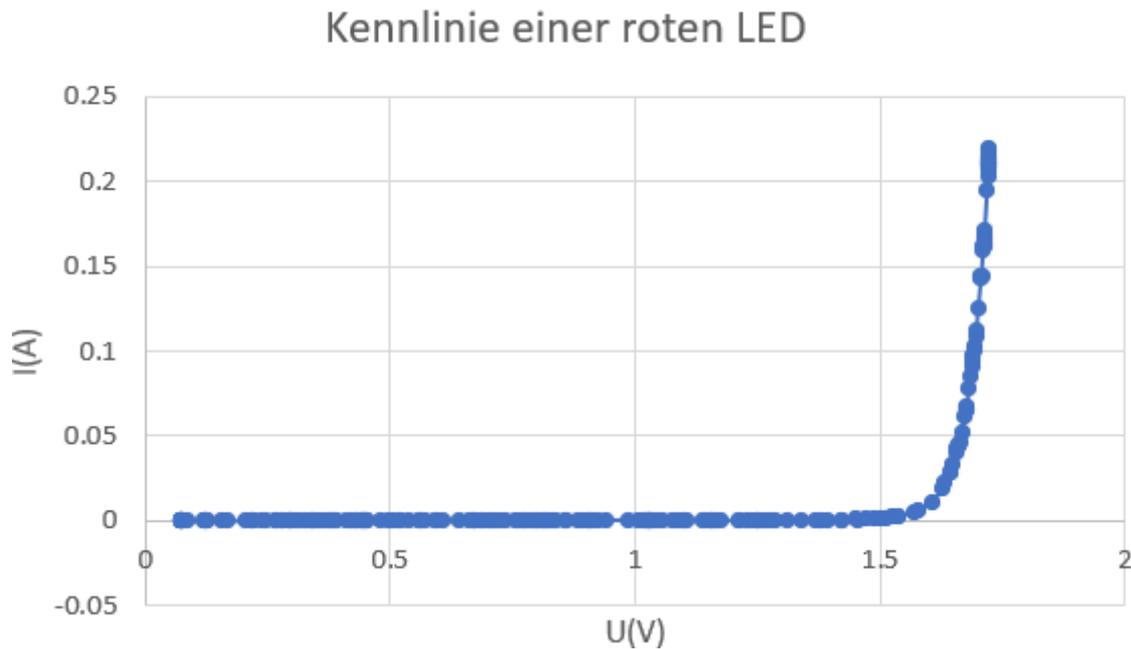


fritzing

Beispiele zum Zusammenhang zwischen der Stromstärke und Spannung an einer roten LED im Messfenster der PhyPiDAQ-Software



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



Die Shockley-Gleichung beschreibt die Strom-Spannungs-Kennlinie der Halbleiterdiode:

$$I_D = I_S(T) \cdot \left(e^{\frac{U}{n \cdot U_T}} - 1 \right)$$

- $I_S(T)$ ist der temperaturabhängige Sättigungssperrstrom,
- I_D ist der Strom in Durchlassbereich
- U_T ist die Temperaturspannung; $n \cdot U_T$ gibt die Schwellspannung U_s
- U ist die Spannung an der Diode

In Durchlassrichtung, wächst die Exponentialfunktion für Werte von $U > n \cdot U_T$, stark an. Damit erhält man für die Shockley-Gleichung in guter Näherung:

$$I_D \approx I_S \cdot e^{\frac{U}{n \cdot U_T}}$$

Der Zusammenhang zwischen I_D und U entspricht einer Exponentialfunktion mit positiver Wachstumskonstante.

Durch Logarithmieren dieser Gleichung erhält man:

$$\ln(I_D) = \ln(I_S) + \frac{U}{n \cdot U_T}$$

Ein Beispiel zur Linearisierung der Spannung U in Durchlassrichtung, für $U > U_s$ durch Logarithmieren der Stromstärke I_D :

