

Regelmäßig beschleunigte Bewegung auf einer schiefen Ebene

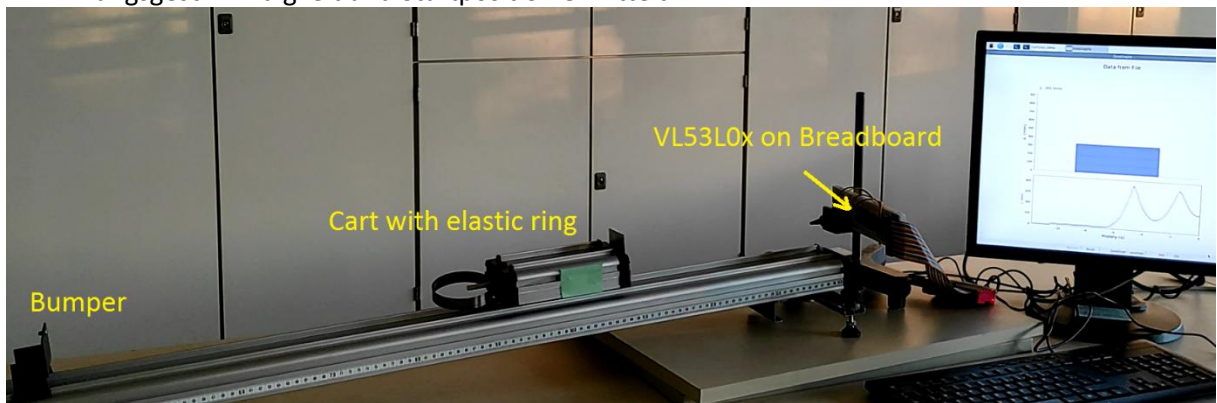
PhyPiDAQ

Digital Measurement System Based on Raspberry Pi



Ziele:

- Erfassung der Position eines Objektes im Zeitverlauf. An dem Raspberry-Pi wird der Time-of-Flight-VL53L0X-Entfernungssensor angeschlossen. Die Messungen werden über die PhyPiDAQ-Software konfiguriert.
- Nutzen verschiedener grafischer Möglichkeiten der PhyPiDAQ-Software, um die Zeit-Weg-Kurven eines Wagens in Bezug auf die Form und die Steigung zu vergleichen, während er sich auf der schrägen Bahn auf und ab bewegt.
- Einsetzen der Tabellenkalkulationsprogramme wie LibreOffice oder Excel, um die Zeit-Weg-Diagramme in verschiedenen Phasen der Bewegung zu analysieren.
- Der quadratische Zusammenhang zwischen Ort und Zeit wird durch eine quadratische Regression analysiert. Daraus werden physikalische Größen wie Beschleunigung, Anfangsgeschwindigkeit und Startposition ermittelt.



Versuchsaufbau mit dem Abstandssensor VL53L0X zur Visualisierung und Aufzeichnung der Zeit-Weg-Kurven eines Wagens, während er sich auf der schiefen Ebene auf und ab bewegt. Die Beschleunigung des Wagens auf und ab der schiefen Ebene, der Reibungskoeffizient, die Änderung des Impulses beim Aufprall des Wagens auf die Stoßstange, die mechanische Energie usw. können aus den aufgezeichneten Messdaten analysiert und berechnet werden.

<https://youtu.be/oBmpmqJClus>

Konfigurieren der PhyPiDAQ-Software:

- Auf der grafischen Oberfläche der PhyPiDAQ Software muss man das Experiment entsprechend der .daq Konfiguration konfigurieren:

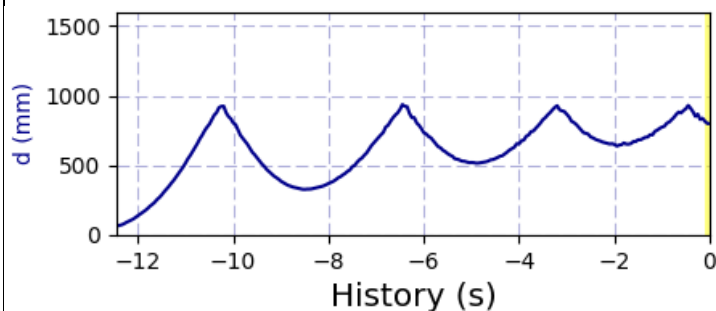
VL53L0x_postion_vs_time.daq

- Der VL530Lx muss entsprechend der Konfiguration des **VL53LxConfig.yaml**

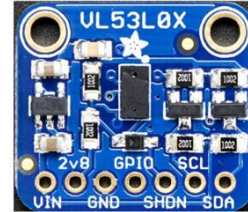
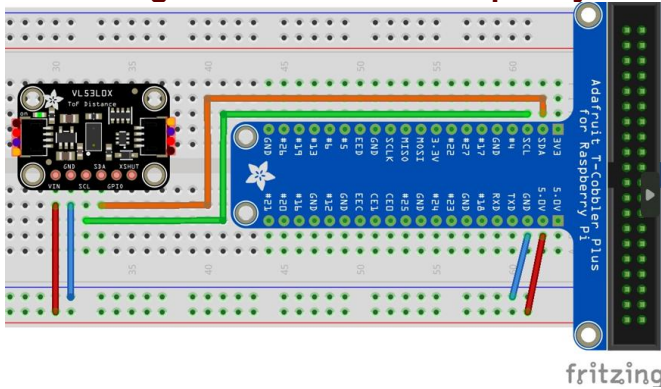
Siehe

<https://mint.hwschule.de/index.php/mint->

Visualisierung der Messdaten im Messfenster der Software

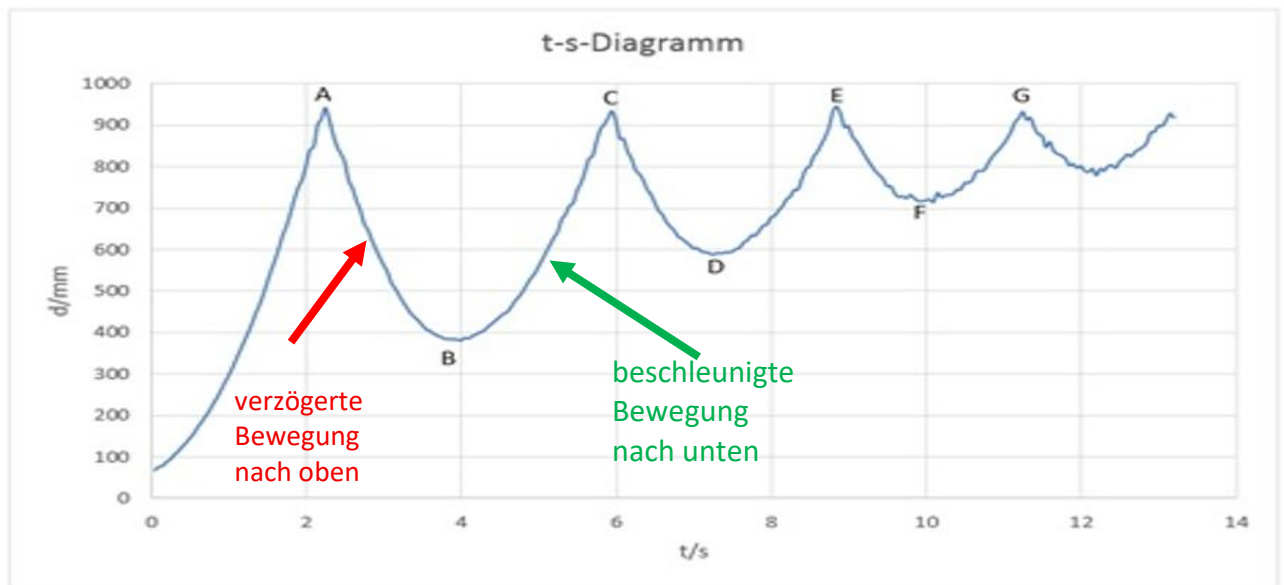


Verbindung des Sensors am Raspberry Pi

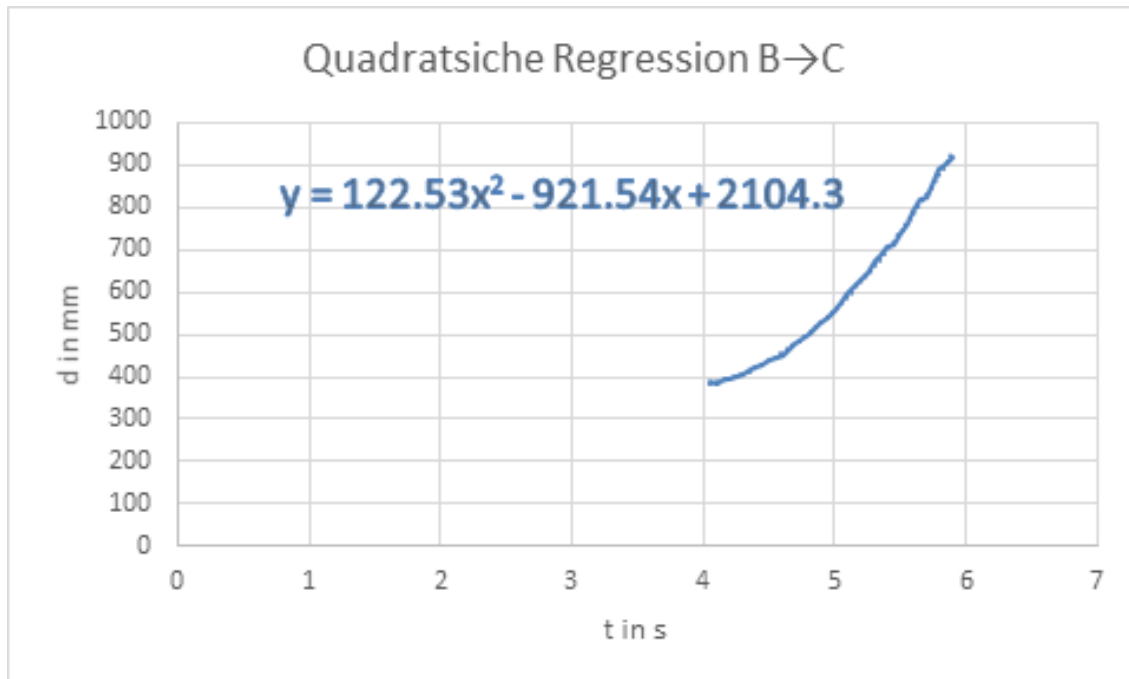


I²C interface:
Pi 3V3 to sensor VIN
Pi GND to sensor GND
Pi SCL to sensor SCL
Pi SDA to sensor SDA

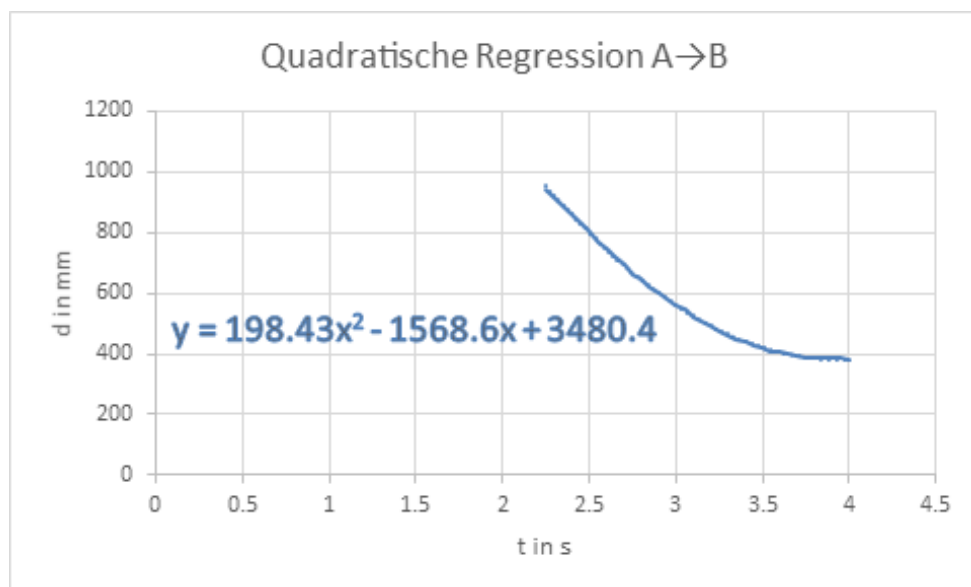
Ein Beispiel zur grafischen Darstellung der gespeicherten Messdaten
testfile_200616-1516_st(4)



Erhalt der Regressionskurve einer quadratischen Funktion aus den $s(t)$ -Messdaten auf dem BC-Bereich der regelmäßig beschleunigten Bewegung des Experimentierwagens nach unten:



Erhalt der Regressionskurve einer quadratischen Funktion aus den $s(t)$ -Messdaten auf dem AB-Bereich der regelmäßig verzögerten Bewegung des Experimentierwagens nach dem Aufprall nach oben:



Hinweis: Die Beschleunigungswerte in den beiden Bereichen sind unterschiedlich. Das weist auf Reibung hin.