



Regenmesser

Lerne wie man mit einem micro:bit einen Regenmengenmesser bauen kann

🦋 7. – 9. Klasse

Niveau: Mittel

Einleitung

Eine Folge des Klimawandels ist die Erhöhung der Niederschlagsmengen weltweit, so hier auch in Norddeutschland und Dänemark. Die mit dem Klimawandel einhergehende Erderwärmung sorgt dafür, dass mehr Wasser über den Meeren verdunstet und so die Mengen an Regen erhöht, die dann über Land abregnen. Doch wie bestimmen die Experten die Regenmengen? Dies ist auf unterschiedliche Arten möglich. Wir zeigen Dir hier eine Möglichkeit mithilfe digitaler Technik.

Wir werden einen Regenmesser bauen, der die Niederschlagsmenge misst. Dieser verfügt über zwei Kammern einer Wippe, die abwechselnd über einen Trichter mit Wasser gefüllt werden. Das heißt dass der Regenmesser über einen Wippmechanismus erkennt, ob und wieviel es regnet. Für den Mechanismus verwenden wir einen Hall-Sensor und einen Magneten. Der Hall-Sensor ist statisch, also fest montiert, und der Magnet ist dynamisch, d.h. beweglich. Auf diese Weise erfahren wir jedes Mal, wenn sich der Magnet vor dem Hallsensor bewegt, dass die Wippe mit den regengefüllten Kammern gekippt ist sobald diese gänzlich gefüllt waren.

Lernziel

Wenn man dieses Experiment bearbeitet hat, hat man Folgendes gelernt:

- Man kann einen micro:bit mit einem Hall-Sensor verbinden.
- Die Funktion/Wirkung eines Hall-Sensors.
- Man weiß, wie man einen micro:bit in einen elektrischen Schaltkreis integriert.
- Du kannst einen (Zahlen-) Wert auf einem Pin durch Code lesen.
- Mittels Code kann man einen Wert auf einem Pin erhöhen oder niedriger setzen.



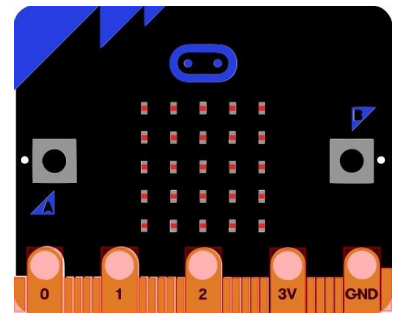
Wissenswertes



Was ist ein micro:bit?

Ein micro:bit ist ein digitaler Mikrocontroller. 'Mikro' bedeutet nur, dass er klein ist, und 'controller' besagt, dass er etwas steuern kann. Man benötigt ein Programm bzw. eine Software, um dem micro:bit zu sagen, wie er was steuern soll.

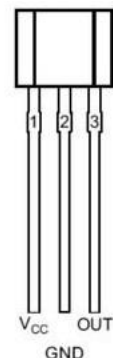
Wenn man einen elektrischen Schaltkreis baut, kann der micro:bit diesen steuern bzw. regulieren. Dies macht er über sogenannte Pins. Pins geben eine bestimmte Spannung an den Schaltkreis ab oder messen die Spannung im Schaltkreis.



Was ist ein Hall-Sensor?

Der Sensor hat drei Pins, wie auf dem Bild zu sehen, mit denen er ein digitales Ausgangssignal senden kann. Die drei Pins bezeichnet man mit *VCC*, *GND* und *OUTPUT*.

Der Sensor funktioniert nur in Verbindung mit einem Widerstand, daher benötigen wir ebenfalls einen 10 k Ω - Widerstand. Wenn alles richtig angeschlossen ist, ist das Ausgangssignal des Sensors hoch, wenn sich kein Magnet in der Nähe befindet, und niedrig, wenn ein Magnet vorhanden ist.



Anleitung für Aufbau und Schaltkreis*

Materialliste

Es wird benötigt:

- Klebeband
- Micro:bit
- Robotics Board
- Widerstand (10k Ω)
- 3 x AA Batterien mit Batteriebox
- USB-Kabel
- Breadboard
- Hall-Sensor
- Magnet
- Kabel
- Computer mit MakeCode
- 3D-Druck-Elemente
- M4 40mm Schraube m. Gewinde

Bevor Du mit dem Auf- bzw. Zusammenbau beginnst, vergewissere Dich, dass Du alle Teile hast inkl. der 3D-Druck-Teile:



Wippe mit Kammern



Halterung für die Wippe



Trichter

Bauanleitung für die 3D-Teile des Regenmessers

- Leg den Magnet in das kleine Loch an der Seite der Wippe und bedecke ihn mit einem Stück Klebeband.
- Setze die Wippen in die Halterung, so dass die Schraubenöffnungen in einer Linie sind und befestige sie mit der Plastikschraube und der passenden Mutter.
- Setze den Trichter auf die Halterung.

* Schaltkreis

der, die Schaltkreise

Ein elektrischer Schaltkreis besteht aus verschiedenen elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen, die zusammen bestimmte Aufgaben ausführen sollen. In einem Schaltkreis können sich Elektronen vom Minuspol zum Pluspol bewegen. Dann fließt Strom. Es gibt viele Varianten für Schaltkreise, die sich nach den Aufgaben richten.

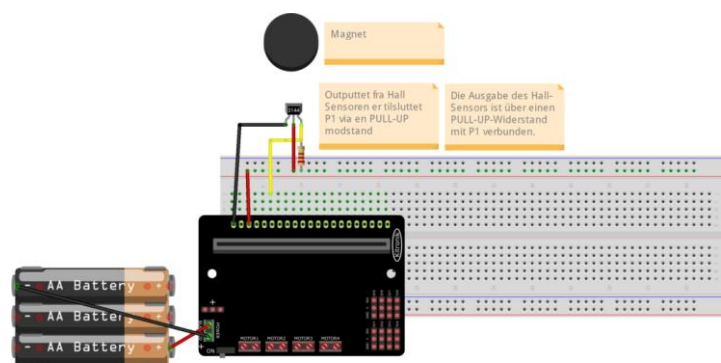


Videoanleitung zum Zusammenbau der 3D-Druck-Teile:
<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/DKADGp6MEekP5SL>

Bauanleitung für den Schaltkreis

1. Setze die 3 AA Batterien in die Batteriebox. Achte darauf, dass sie richtig eingesetzt sind.
2. Befestige die Batteriebox am Robotics Board mithilfe eines Schraubendrehers. Überprüfe ob das Board Strom bekommt und schalte es dann aus. Der Schalter befindet sich seitlich am Robotics Board.
3. Setze das Robotics Board in das Breadboard.
4. Verbinde das + auf dem Robotics Board mit dem + auf dem Breadboard mit einem roten Kabel.
5. Setze den Widerstand im Breadboard gegenüber p1 auf dem Robotics Board und in der Reihe + auf dem Breadboard.
6. Berechne 3 lange männl./weibl. Kabel in verschiedenen Farben vor (Rot, Schwarz und beliebige Farbe). Ggf. kannst Du auch ein männl./männl. Kabel mit einem kurzen weibl./weibl. Kabel kombinieren.
7. Befestige 3 Kabel an den 3 Enden des Hall-Sensors. Wenn der Sensor mit der flachen Seite nach unten liegt, ist die Reihenfolge Rot, Schwarz und beliebig.
8. Setze das rote Kabel des Hall Sensors in der Reihe + auf dem Breadboard.
9. Platziere das schwarze Kabel des Hall-Sensors im Breadboard gegenüber des GND auf dem Robotics Board.
10. Setze das beliebig-farbige Kabel des Hall-Sensors auf dem Breadboard gegenüber von p1 im Robotics Board.
11. Setze einen programmierten micro:bit (s.u.) in der Halterung auf dem Robotics Board.

Fritzing Diagramm



fritzing



Video zum Bau des Schaltkreises auf:

<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/fsmLLFLCc4sD2Kr>

Montageanleitung – 3D-Wippe und Schaltkreis

1. Platziere den Hallsensor oben in die kleine Öffnung an der Seite des 3D-gedruckten Halters mit der flachen Seite nach innen. Fixiere ihn mit Klebeband.
2. Bevor der Regnmesser verwendet wird, sollte das Breadboard mit der Elektronik wasserfest abgedeckt werden, da Feuchtigkeit die Elektronik stören könnte und zu einem Kurzschluss im Schaltkreis führen könnte.

Damit ist der Bau des Regnmessers abgeschlossen!



Programmieren mit MakeCode

Um den micro:bit programmieren zu können benötigst Du Web-Editor MakeCode, den Du unter <https://makecode.microbit.org/> findest.

Wie man sowohl Sender als auch Empfänger mithilfe von MakeCode programmiert, siehst Du in den folgenden Videos.

Programmieren des Senders



<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/R4XNBaNqwnr58oa>

Programmieren des Empfängers



<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/9k6JMy9fTzRqaHe>

Nach dem Programmieren ist der Regnmesser nun einsatzbereit! 😊