

PROJEKT 6 – MAGNETFELDESENSOR

EINFÜHRUNG

In diesem Projekt (Abb.1) geht es um das Auslesen eines Hallsensors, das Umrechnen von Rohwerten in eine physikalische Größe, sowie das Ausgeben der Größe auf einem LC-Display.

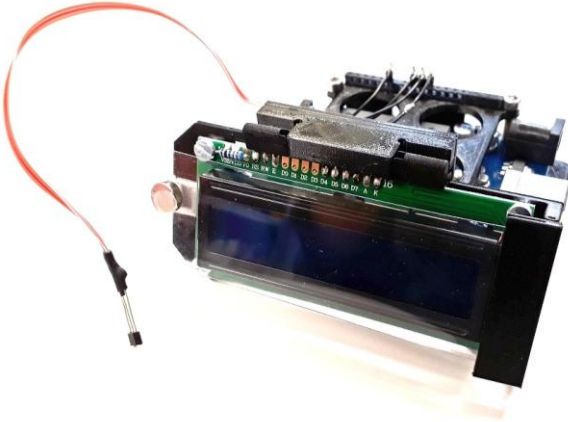


Abbildung 1: Arduino Hallsonde

INHALTE & ZIELE

- Auslesen des analogen Eingangs
- Aufstellen einer geeigneten Funktion zur Umrechnung von Werten
- Programmieren des Offsets
- Ansteuern eines LC-Displays

MATERIAL

- Arduino UNO mit Magnetfeld-Shield (Abb.1)
- Laptop mit installierter Arduino-Software
- USB-Kabel
- Programm „Projekt_6_Magnetfeldsensor.ino“

SCHALTPLAN

Der Schaltplan (vgl. Abb. 2) ist bei diesem Projekt sehr komplex. Es wird ein linearer Hallsensor sowie ein LC-Display angesprochen. Neben GND und VCC zur Spannungsversorgung wird der Hallsensor zum Auslesen mit dem analogen Eingang 0 verbunden.

Das LC-Display benötigt deutlich mehr Verbindungen. Die meisten davon sind für die Spannungsversorgung des Displays und der Hintergrundbeleuchtung sowie dem Einstellen des Kontrasts benötigt. Für das Beschreiben des Displays mit Informationen sind 5 der Kabel notwendig, diese sind im Sketch definiert. Eine Bibliothek im Sketch übernimmt die Ansteuerung (d.h. die Übersetzung der Zahlen und Buchstaben). Andere Displays kommen auch mit weniger Kabeln aus, z.B. benötigt das 128x64 OLED-Display mit I2C Controller nur 4 Kabel.

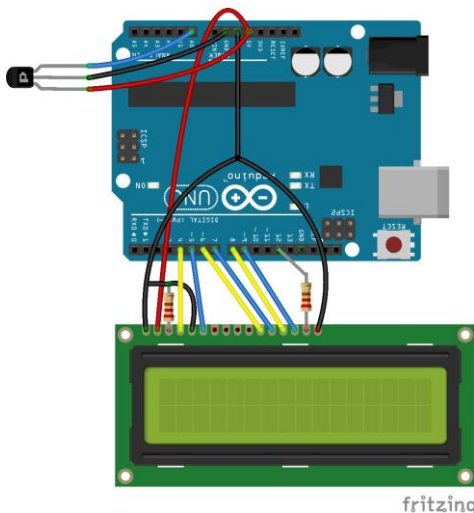


Abbildung 2: Schaltung von Hallsensor und LCD am Arduino UNO

VORBEREITUNG & AUFGABEN

- Verbinden Sie den Arduino mit Ihrem Laptop per USB-Kabel (der Arduino wird direkt mit Energie versorgt).
- Starten Sie die Arduino-Software auf Ihrem Computer. Wählen Sie dort den richtigen Arduino-Typ (Arduino UNO) und stellen anschließend den passenden Port ein (wo der Arduino angezeigt wird).
- Laden Sie das Programm „Projekt_6_Magnetfeldsensor.ino“ in die Arduino-Software. Sie sehen den Quellcode im Fenster, das Programm ist aber noch nicht auf dem Arduino!
- Übertragen Sie das Programm auf den Arduino. Auf dem LC-Display steht „Hallo Welt“.
- Die Aufgaben und Lösungshinweise stehen unterhalb des Programmcodes.

Modifizieren Sie nicht die Schaltung!
Alles ist passend verdrahtet und getestet!

FUNKTIONSWEISE DES HALLSENSORS

Ein Hallsensor ist ein dünnes Halbleiter-Plättchen (in Abb.3 als grauer Kasten dargestellt), an das eine Spannung angelegt wird. Die freien Elektronen bewegen sich dann durch die angelegte Spannung durch das Plättchen. Bringt man den Hallsensor nun in ein magnetisches Feld der Flussdichte B in z -Richtung, so wirkt auf alle orthogonal zum Feld bewegten Ladungen eine Lorentzkraft F . Durch diese werden die Elektronen abgelenkt und Sie sammeln sich an einer Seite des Plättchens, wodurch ein elektrisches Feld und eine messbare Spannung innerhalb des Sensors entsteht. Die abgegriffene Spannung ist proportional zur magnetischen Flussdichte in Gauß ($1\text{Gs} = 0,1\text{ mT}$, vgl. Abb.4).

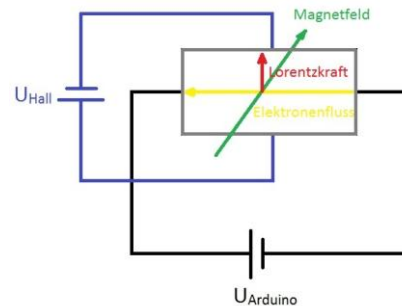


Abbildung 3: Funktionsweise des Hallsensors. Elektronenfluss (gelb), Magnetfeld (grün) und Lorentzkraft (rot) stehen im rechten Winkel zueinander.

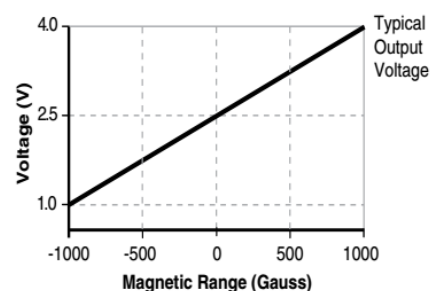


Abbildung 4: Datenblatt des linearen Hallsensors
Quelle: https://sensing.honeywell.com/index.php?ci_id=50359