

Hürth, der 8.11.2019

Projektbericht: Wir bauen eine Wetterstation

Die 14 Schülerinnen und Schüler unseres Wahlpflichtkurses „Mathematik-Physik-Informatik“ der 9. Jahrgangsstufe haben eine Wetterstation gebaut. Sie kann die Windrichtung, die Windgeschwindigkeit, die Niederschlagsmenge, die Temperatur, den Luftdruck sowie die Luftfeuchtigkeit messen. Mit Hilfe des Förderpreises konnten wir eine autarke und ökologisch nachhaltige Energieversorgung mit Solarpanel und ausreichend großem Akku umsetzen. So können wir valide Windwerte auf dem Dach der Schule messen, wo es keinen Netz-Stromanschluss gibt. Dafür danken wir dem VDE sehr!



Abb 1: Wetterstation mit Energiemodul im Testbetrieb auf dem Schulhof



Abb. 2: Das „Gehirn“: der Raspberry Pi Zero mit Platine für die Messelektronik

Ein Raspberry Pi Zero-Minicomputer steuert die Messwerterfassung. Er überträgt in kurzen Zeitabständen die in einer Datei gespeicherten Messwerte zunächst per WLAN und dann über das Internet auf den Server, auf dem unsere Schulwebsite gehostet wird. Mit einem Javascript werden die Werte dann in eine Webseite eingebunden und aktualisiert, welche hier abrufbar ist: www.emg-huerth.de/wetter
So werden die aktuellen Wetterdaten auch auf einem Display im Eingangsbereich der Schule angezeigt.

Didaktisch haben wir diese Projektarbeit als „Gruppenpuzzle“ angelegt: in 2er-Teams sollten die Schülerinnen und Schüler die Mess- und Erfassungselektronik und -software zu jeweils einem Sensor so entwickeln, dass die meteorologische Größe zuverlässig gemessen wird. Am Ende haben sie ihre Teilbeiträge in das Gesamtwerk eingebracht. Auf ihrem Weg dorthin sollten die Schülerinnen und Schüler so viel wie möglich über das Messprinzip ihres Sensors lernen und die nötige Elektronik zur Erfassung soweit wie möglich selbstständig realisieren.

Ein Beispiel: Bei einer im Handel erhältlichen „Windfahne“ schließt ein Magnet je nach Windrichtung einen der auf einer Platte sternförmig angebrachten Reed-Schalter. Jeder Magnetschalter ist auf der Platine mit einem Widerstand in Reihe geschaltet, wobei die Widerstände alle unterschiedlich groß sind (Abb. 3). Die Ermittlung der Windrichtung erfolgt hier also durch Messung des Ersatzwiderstandes der Schaltung. Diese geschickte sternförmige Messschaltung bietet den

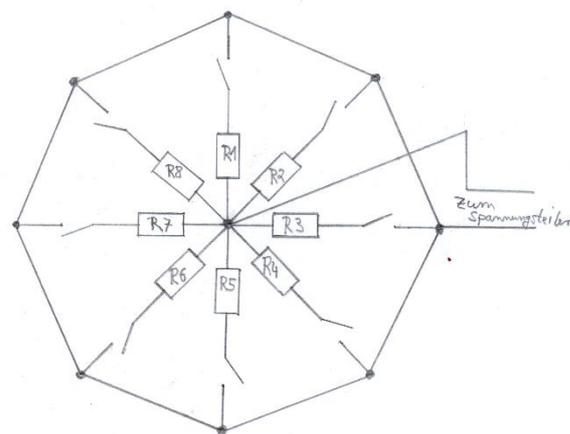


Abb. 3: Schaltung mit Reed-Schaltern zur Bestimmung der Windrichtung

Schülern die Gelegenheit, das Messprinzip selbständig zu ergründen und dabei jede Menge über Messelektronik und die Digitalisierung von analogen Signalen zu lernen. Die Gesetze für den Ersatzwiderstand in einer Parallelschaltung sind hier von Bedeutung. Da ein Microcontroller nur eine Spannung und keine Widerstände messen kann, muss zudem ein Spannungsteiler umgesetzt und verstanden werden. Und schließlich muss dann noch ein Analog-Digital-Wandler zur Messung der Spannung in Betrieb genommen werden, da unser verwendeter Minicomputer keine analogen Signale erfassen kann.

Die diesen Lernprozess unterstützenden Arbeitsblätter sind demnächst unter www.emg-huerth.de/wetter/material unter der dort dargestellten Creative Commons-Lizenz verfügbar.

Ausblick: Die Erfassung von Wetterdaten an unserer Schule bietet die Möglichkeit, auch in anderen Schulfächern diesen Kontext nutzen. So möchten wir im Fach Informatik in der Oberstufe zum Thema „Netzwerk und Datenbanken“ eine Datenbank zur Speicherung der Wetterdaten realisieren. Eine solche Dauermessung und -speicherung würde den Schülerinnen und Schülern im Fach Geografie ermöglichen, vor Ort und aktuell erfasste Wetterdaten darzustellen und zu analysieren.

In unserem Wahlpflichtkurs möchten wir die Projektarbeit zukünftig jede zwei Jahre wiederholen und die Wetterstation „auffrischen“. Dann ist auch eine zusätzliche Erfassung von Umweltdaten wie dem Feinstaubgehalt der Luft geplant.



Abb 4: Windsensoren sowie geschützt im Gehäuse, Temperatur-, Luftdruck und Feuchtigkeitssensor



Abb 5: Laderegler und Transformator im Energiemodul; darunter, nicht sichtbar, der Akku