**Wetterstation 2.0**

**Luftqualitätssensor:**

Der MQ 135 ist ein einfach zu nutzender Sensor zum Messen der Konzentration von verschiedenen Giftgasen wie Benzol, Alkohol und Rauch. Der MQ-135 misst eine Gaskonzentration schon ab 10 bis 1000ppm (Parts per Million), das bedeutet er misst Gasanteile in der Luft schon ab 0,001 % und ist somit ziemlich genau und eignen sich zur Verwendung in Räumen gut. Der Sensor hat eine hohe Empfindlichkeit und schnelle Reaktionszeit, benötigt allerdings einige Minuten bis er genaue Messwerte ausgibt, da der Sensor sich erst aufheizen muss da die Sensoren der MQ-Serie ein kleines Heizelement benutzen. Das wirkt sich negativ auf den Stromverbrauch aus, aber das haben wir leider erst spät erfahren und konnten den Sensor nicht mehr austauschen, da Fabian dabei war, das PCB zu zeichnen und eine Neubestellung zu lange gedauert hätte. Die Messwerte des Sensors werden als analoger Wert ausgegeben, welche mit analogRead ausgelesen werden können.

**Geiger-Zähler:**

**Geigerzähler Idee**

Kommen wir nun zum Geigerzähler. Da wir ja eigentlich was Ausgefalleneres gesucht haben für unsere Wetterstation, sind wir auf die Suche nach weiteren Sensoren gegangen. Nach ein paar Tagen sind wir auf ein Tutorial gestoßen in dem ein portabler Geigerzähler gebaut wird. Wir haben uns die Materialiste angeschaut was für Teile verbaut sind und haben uns dann die Sachen bestellt zum Ausprobieren. Dieser Geigerzähler ist so aufgebaut, dass immer wenn radioaktive Strahlung gemessen wird, wurde von einem aktiven Buzzer ein „Piep“-Geräusch von sich geben und eine LED leuchtete kurz. Wie man es von Geigenzähler so kennt. Bei unserem Geigerzähler haben wir dass das Piepen und die LED weg gelassen da es wahrscheinlich auf Dauer ziemlich stört.

Dann nach ein wenig Zeit haben wir das Ganze auf einem Breadboard aufgebaut. Nach ein paar falsch eingesteckten Steckern und ein wenig Kaffee hat es geklappt, aber dann kam schon eigentlich unser Hauptproblem. Der Geigerzähler von diesem Tutorial hat einen AVR ATtiny Micro-Controller verbaut. Wir aber haben einen AVR ATmega Micro-Controller.

**Eckdaten:**

Das Herzstück des Geigerzählers ist die Zählröhre die man vorher gesehen hat. Diese Zählröhre ist eine Geiger-Müller Zählröhre STS-5 welche im Zeitraum 1960 bis 1970 in Russland gebaut wurden. Diese Röhre haben wir leicht über Ebay für ca. 15€ kaufen können. Diese Röhre erkennt Gamma und Beta Strahlung (woher?). Diese Strahlung kommt nicht nur von Kernreaktoren sondern kommt auch natürlich aus dem Weltall oder im Boden durch Gestein vor.

Die Zählerröhre kann bis zu 27 Impulse in der Sekunde erkennen und arbeitet mit ca. 360 bis 440 Volt.

Leider konnten wir vom Datasheet nicht viel herausfinden für die Zählröhre da man das Datasheet nur auf Russisch findet und keiner von uns zufällig Russisch kann. Aber es gab auf der Tutorial-Seite ein gutes und hilfreiches Forum. Aber dafür hat es ein hilfreiches Forum auf der Tutorial-Seite geben.

**Datenauswurf**Radioaktive Strahlung wird in der Maßeinheit Sievert gemessen. Zwischen 0,1 und 0,2 Mikrosievert pro Stunde ist die durchschnittliche Grundstrahlung in Deutschland. Dieser Wert ist unterschiedlich je nach Beschaffenheit des Bodens an dem jeweiligen Ort. Beim bayrischen Landesamt für Umwelt kann man die aktuelle Strahlung verschiedener Regionen nachschauen. Und unser Sensor erhält ca. die gleichen Werte, so um die 0,1 Mikrosievert. Ab 2,5 Sievert innerhalb kurzer Zeit kommt es zu medizinischen Problemen. Das ist ein sehr hoher Wert, der nur bei Strahlungsunfällen erreicht wird.

**Funktionsweise Zählröhre**Hier sieht man die Zählröhre von innen. Diese Röhre ist innendrinnen mit zwei verschiedenen Gasen gefüllt. Einmal Auslösegas und ein Löschgas. Dann in der Mitte ein sehr dünner Zähldraht und an der äußeren Wand jeweils ein Glimmerfenster welche die Strahlung hinein lässt.

Die Zählrohrwand wird mit dem Minus und Plus der Quelle angeschlossen und dazwischen liegt ein Widerstand. Im Inneren des Zählrohrs herrscht ein elektrisches Feld um das Zähldraht. Gelangt radioaktive Strahlung in das Zählrohr, so wird das Auslösegas ionisiert. Aufgrund des elektrischen Feldes werden Elektronen in zur Außenwand gezogen und bei diesem Vorgang entladet sich die Zählröhre. Um diese Entladung zu messen greift man die Spannung am Widerstand R ab und verstärkt diese mit einem Verstärker und zählt die Spannungsimpulse. Damit das Zählrohr für eine neu radioaktive Strahlung zählbereit ist, muss die Entladung zum Erlöschen gebracht werden und dies geschieht mit dem enthaltenen Löschgas.

**ATtiny2313 auf unserem ATmega 328:**

Wir haben den C Code vom Tutorial in Atmel studio hochgeladen und eingestellt dass wir unseren Atmea328 verwenden. Darauf kamen dann viele Fehler welche wir abgearbeitet haben. Die größten Änderungen, die vorgenommen werden mussten, war der Code für Timer und Interrupts, die auf den ATtiny Chips anders funktionieren wie auf den ATmega Chips. Verschiedenen Register, die bei dem ATtiny verwendet wurden, gibt es auf den ATmega Chips nicht und mussten deshalb angepasst werden. Zusätzlich haben wir den Buzzer und das LED die bei dem Bauplan von „mightyohm“ verwendet wurden weckgelassen. Ebenfalls wurde ein Button entfernt der beim Drücken den Buzzer muted. Große Teile des Codes konnten wir mit Arduino-Code austauschen, so wie auch den Code für die serielle Schnittstelle. So wurde das Ganze kürzer und übersichtlicher.

In einem letzten Schritt wurde der Code des Geiger-Zählers, dann noch mit dem bisherigen Code zusammengefügt.

**PCB-Anpassung**

**CC1101 – Kommunikation:**

In der Präsenzwoche haben wir uns dann erst richtig mit der Übertragung beschäftigt. Wir haben die gleiche Library benutzt welche wir bei der Zwischenpräsentation schon hatten. Der Spektrum Analyzer hat dann auch beim ersten Mal testen ein Signal auf der Frequenz 433 Mhz empfangen. Also etwas sendeten wir. Nun wollten wir versuchen, dass auch jemand unser Paket empfängt. Am zweiten Tag der Präsenzwoche haben wir die Übertragung mit dem Team C ausprobiert da sie schon in der Lage waren etwas zu empfangen, aber bei ihnen kam nichts an. Deswegen haben wir unsere Register so angepasst, dass sie mit denen von Team C übereinstimmten. Das war dann leider auch nicht die Lösung. Es könnte ja sein das wir mit verschiedene Frequenzen schicken bzw. empfangen. Dafür haben wir mit Frequency Hopping probiert, ob wir vielleicht nur die Frequenz verfehlt haben. Leider immer noch keine angekommenes Signal deshalb. Nach wieder ein paar Änderungen und wiederholten Frequency Hopping hat es schlussendlich geklappt. Und das ändern von F2K hat bei uns auch keine Probleme gemacht.