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 a 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 das es wahrscheinlich auf Dauer ziemlich stört.

Dann nach ein wenig Zeit haben wir das Ganze auf einem Whiteboard 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. Was wir dabei geändert haben … andere Folie.

…

Eckdaten:

Das Herzstück des Geigerzählers ist die Zählröhre die man hier gut sehen kann. 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 Pulse 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.

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.