

Thema: Analoge Eingänge

Aufgabe 1

Arbeiten Sie bitte Kapitel 23 des Datenblattes durch und klären Sie für sich die Fragen, die im Text zu den analogen Eingängen im Elearning-Kurs angegeben sind. Implementieren Sie Funktionen zur Initialisierung des AD-Wandlers und zum Auslesen der Werte. Die Funktion zum Auslesen der Werte sollte den zu betrachtenden Analogport als Parameter übergeben bekommen.

Abgabe Aufgabe 1: keine

Aufgabe 2

In dieser Aufgabe sollen Sie die Funktionen aus Aufgabe 1 testen. Für den Test benötigen wir eine Schaltung, in der wir über einen veränderlichen Widerstand, ein sogenanntes Potentiometer, eine änderbare Spannung einstellen können, die dann an einem von Ihnen zu bestimmenden analogen Port des ATmega angeschlossen wird. Die Arbeitsweise eines Potentiometers entspricht dann der eines Spannungsteilers. Für eine genauere Arbeitsweise eines Potentiometers siehe <https://www.youtube.com/watch?v=1G11DbAUlec>, für eine Auffrischung, was ein Spannungsteiler macht, siehe https://www.youtube.com/watch?v=fmSC0NoaG_I.

Die Aufgabe ist also die folgende:

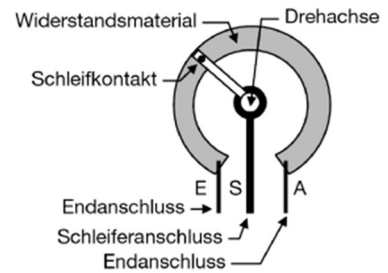
- Schließen Sie an den linken Eingang des Potentiometers die Versorgungsspannung an, schließen Sie an den rechten Eingang die Masse an. Verbinden Sie dann den analogen Port mit dem mittleren Abgriff des Potentiometers. Wenn Sie kein Potentiometer besitzen, können Sie sich eines aus Haushaltsmittel basteln, wie im Anhang beschrieben. Der Mittelabgriff ist bei dem selbstgebastelten Potentiometer ein Kabel, dass Sie mit leichtem Druck über die Graphitschicht führen.
- Messen Sie die analoge Spannung nun mit einer Frequenz von 125KHz gegen die Versorgungsspannung des ATmega als Referenzspannung. Rechnen Sie anschließend den erhaltenen digitalen Wert in eine Spannung in Millivolt um und lassen Sie sich diese über die serielle Schnittstelle ausgeben. Zur Konvertierung von Integer-Werten in Zeichenketten können Sie gerne die Funktion `sprintf` benutzen.
- Messen Sie gleichzeitig auch noch die Temperatur des ATmega und geben Sie diese in Grad Celsius ebenfalls über die serielle Schnittstelle aus. **Beachten Sie:** Wenn Sie die Referenzspannung des ADC ändern, **müssen Sie mindestens 5ms warten**, bis der neue Wert sich eingeepegelt hat. Erst dann können Sie eine akkurate Wandlung erhoffen. Die 5ms sind ein Erfahrungswert für den Pro mini, im Datenblatt des ATmega328 finden Sie dazu keine Angabe.

Den Aufbau für diese Aufgabe benötigen wir auch noch für Übungszettel 6b.

Abgabe Aufgabe 2: Vorführung

Anhang: Aufbau eines Potentiometers mit Haushaltsmitteln

Sollten Sie kein Potentiometer zur Hand haben (z.B. aus einem alten defekten Verstärker oder Radio ausgebaut), so kann man eines selbst basteln. Ein Potentiometer ist vom Prinzip her nichts weiter als ein Kontakt, der über eine Schicht verschoben wird, die einen längenabhängigen elektrischen Widerstand hat, wie in nebenstehendem Bild zu sehen ist.



Wir benötigen also ein Material, dass je nach Länge einen anderen Widerstand aufweist, am besten sollte die Längenabhängigkeit linear sein.

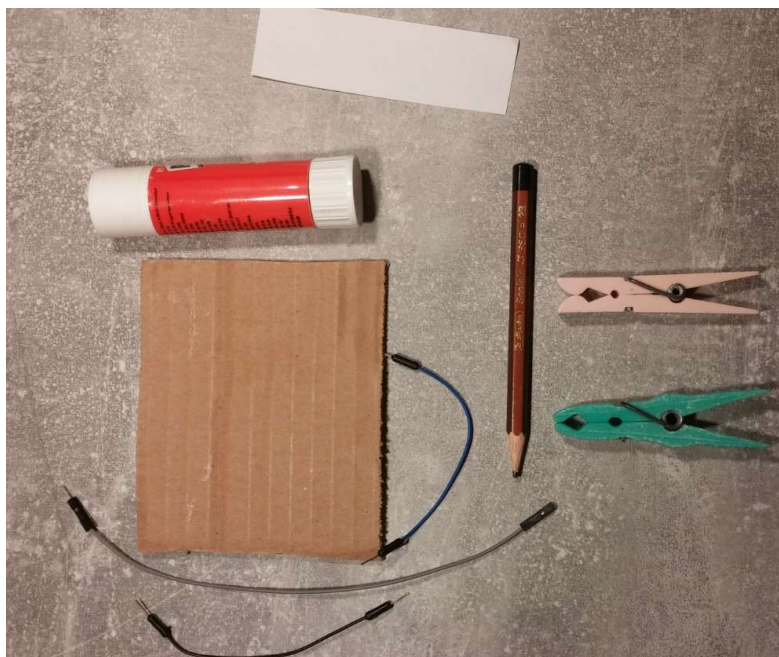
Der Schleifkontakt (Mittelabgriff) wird dann einfach über ein Kabel realisiert, dass man auf das Material leicht aufdrückt, so dass ein Kontakt entsteht. Da wir – wie in der Aufgabe beschrieben – einen Spannungsteiler daraus aufbauen wollen, schließen wir den Endanschluss E an die Versorgungsspannung und den Endanschluss A an die Masse an. Den Mittelabgriff verbinden wir mit dem analogen Eingang des Mikrocontrollers.

Als Material für einen veränderbaren Widerstand eignet sich Graphit, welches Sie als Grundmaterial in handelsüblichen Bleistiften finden. Dieses Graphit weist eine nahezu lineare Abhängigkeit des Widerstandes zur Länge der Graphitschicht auf und wir können es daher so aufbauen, wie in der Abbildung oben angegeben.

Für den Aufbau empfehle ich die folgenden Materialien:

- Nicht nässenden Kleber, z.B. Pritt
- Ein kleines Stück Papier
- Ein kleines Stück dicker Pappe gleicher Größe
- 2 Wäscheklammern
- 3 Kabel für die Anschlüsse
- Einen Bleistift, möglichst Härtegrad 2B (die funktionieren meiner Erfahrung nach am besten)

Auf dem folgenden Bild sehen Sie ein Foto meines Materials:

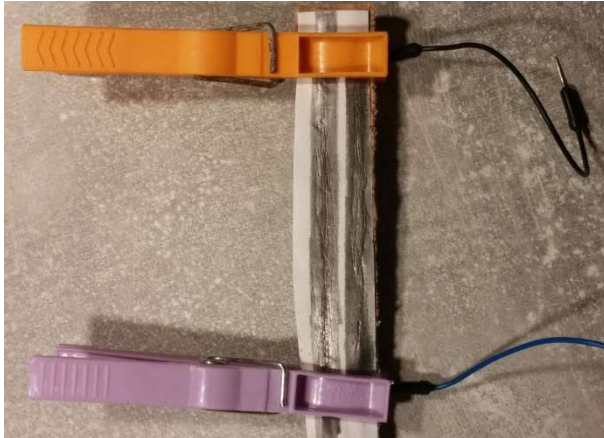


Für den Aufbau zeichnen Sie nun einen sehr dicken Strich mit dem Bleistift auf das Papier. Achten Sie darauf, dass die Oberfläche des Striches aus einer dicken Graphitschicht besteht (also schön lange schön dick auftragen), siehe nebenstehende Abbildung, dort schon mit Kratzspuren vom Kabel. Sparen Sie hier nicht an Graphit.



Anschließend kleben Sie das Papier mit dem Strich auf die dicke Pappe mit etwas Kleber. Die Pappe dient der Stabilisierung der Anschlüsse der Kabel durch die Wäscheklammern. Sie können dort natürlich auch etwas anderes nehmen.

Damit fertig, schließen Sie die Endkontakte an, in dem Sie die Kabel nehmen und die herausragenden Drähte auf die Graphitschicht drücken und mit den Wäscheklammern fixieren:



Achten Sie darauf, dass die Drähte Kontakt haben. Das dritte Kabel kann nun als Schleifkontakt über die Graphitfläche bewegt werden. Auch hier ist auf Kontakt zu achten, aber übertreiben Sie es nicht, sonst wird die Graphitschicht abgerieben.

Alles in allem eine etwas frickelige Angelegenheit, aber in Pandemiezeiten wohl nicht anders zu machen. Wem das alles viel zu wackelig ist, der kann natürlich auch zu einem Elektronikhändler seines Vertrauens fahren und dort ein kleines Poti kaufen (10K Ω ist ok) ... aber wo bleibt da der Spaß? 😊

Viel Spaß beim Basteln!