

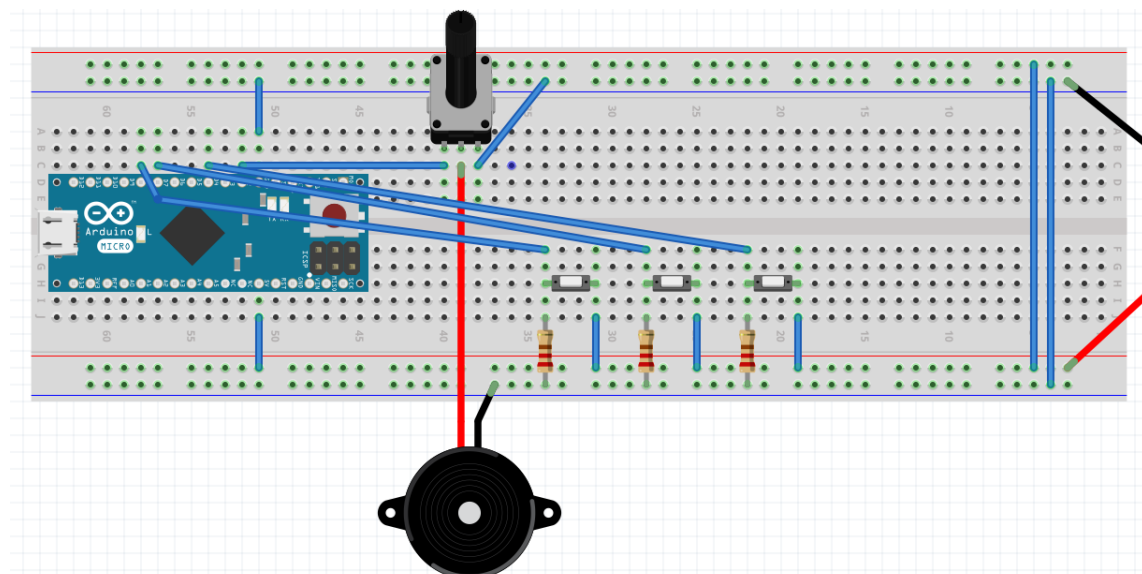
# Übungsblatt 4 – Arduino

## Aufgabe 2

Für den Code und Bilder/ Videos des Resultats, siehe Ordner „Code“ und „Anhang“

### Planung und Umsetzung:

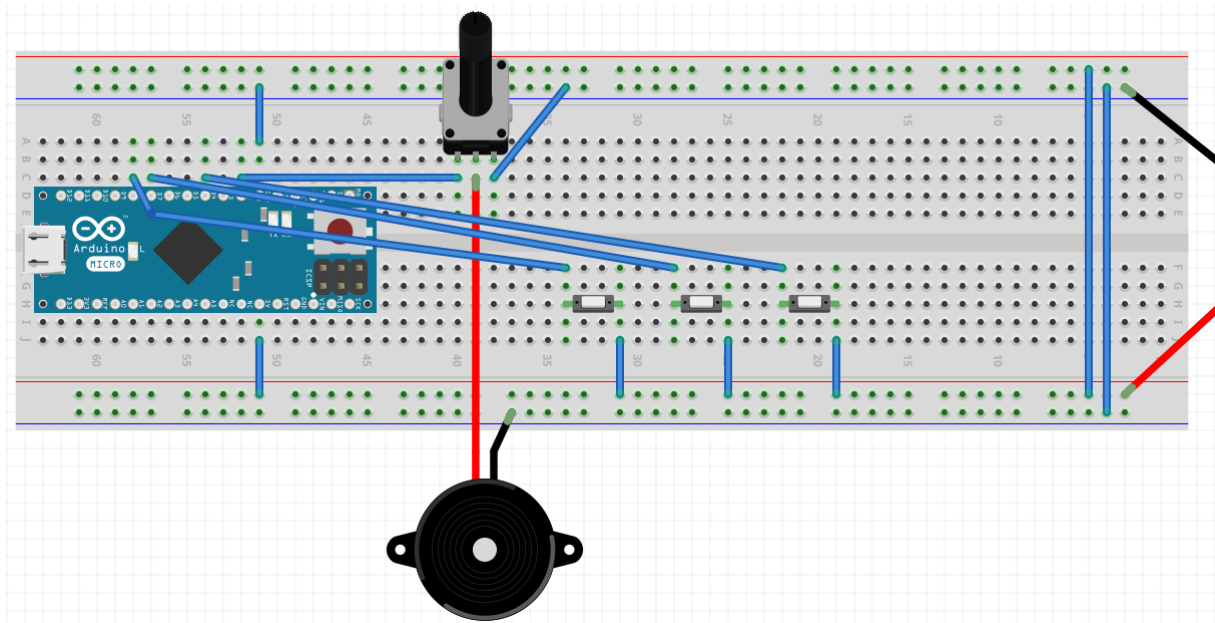
- Als Ausgabepin wähle ich einen digitalPin, da ja nur 2 Werte benötigt werden (HIGH oder LOW) → Pin 2 für Ausgabe/ Anschluss für Lautsprecher
- Um in einer bestimmten Frequenz Spannung an einem Pin zu erzeugen, benötigt man die Methode: **tone(pin, frequency, duration)** bzw. **tone(pin, frequency)**
  - <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/advanced-io/tone/>
  - Funktion **noTone()**, um zu stoppen, bzw. wird tone überschrieben, wenn man es erneut aufruft, also es können nicht zwei Töne/ Frequenzen gleichzeitig ausgegeben werden
- Für meine drei Töne wähle ich folgende Frequenzen:
  - Kammerton a: 440 Hz
  - Schloss-c: 260 Hz
  - h<sup>''</sup>: 987 Hz
  - Liste mit Tönen und zugehörigen Frequenzen: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-notennamen.htm>
- Um unterschiedliche Töne vom Lautsprecher abspielen zu lassen wähle ich drei einfache Buttons. Wenn die Buttons gedrückt werden, soll eine Spannung am jeweilig verbundenen InputPin anliegen, sonst nicht. Im Code wird dann abgefragt, an welchem Pin gerade eine Spannung anliegt, und dann wird dementsprechend der dazugehörige Frequenzton ausgegeben bzw. eine Spannung in der bestimmten Frequenz am Output Pin erzeugt.
  - Als **InputPins** wurden die drei digitalPins **4, 7 und 8** verwendet.
  - Im Code müssen die Pins jeweils mit **pinMode()** richtig als **INPUT** oder **OUTPUT** definiert werden
- Ich will zudem die Lautstärke der Töne regulieren können. Dies kann man mit unterschiedlichen Vorwiderständen vor dem Lautsprecher erreichen (da sich die Spannung ja laut Spannungsteiler-Prinzip aufteilt). Ich wähle ein Potentiometer, da ich hier den Widerstand variabel ändern kann.



## Notizen/ Probleme:

Fehlender Pull-Down Widerstand an den Buttons

Mein Breadboard sah zuerst folgendermaßen aus:



➔ Pull-down Widerstände fehlen an den Buttons!

### Problemerkklärung:

Ich hatte also zuerst bei den einzelnen Pins immer 0-en und 1-en empfangen, auch wenn ich die Buttons dazu gar nicht gedrückt hatte und somit gar kein Strom hätte fließen dürfen (Debugging mit dem Serial Monitor). Trotzdem wurde anscheinend immer „abwechselnd“ Spannung bzw. keine Spannung an den Input Pins empfangen. Beim Anschließen des Lautsprechers hat sich das immer als unangenehmes Rauschen bemerkbar gemacht.

### Erklärung für das Verhalten:

Ein Pullup- oder Pulldown-Widerstand wird dazu verwendet, einen Eingang auf einen definierten Wert zu "ziehen". Normalerweise befindet sich der Eingang im Zustand "schwebend/hochohmig", welcher sich irgendwo zwischen High und Low befindet. Nun sind Schaltungen leider nicht komplett ohne Störsignale, und durch Einstrahlungen von Signalen kann es nun passieren, dass kurzzeitig mal ein Wert über- oder unterschritten wird und der Eingang plötzlich ein High- oder Lowsignal bekommt.

(Quelle: [https://rn-wissen.de/wiki/index.php/Pullup\\_Pulldown\\_Widerstand#:~:text=Ein%20Pullup%2D%20oder%20Pull%20down%2DWiderstand,zwischen%20High%20und%20Low%20befindet](https://rn-wissen.de/wiki/index.php/Pullup_Pulldown_Widerstand#:~:text=Ein%20Pullup%2D%20oder%20Pull%20down%2DWiderstand,zwischen%20High%20und%20Low%20befindet))

### Lösung: Pull-up- oder Pull-Down Widerstand

Um das oben genannte Problem zu vermeiden, wenn am Eingang (in unserem Fall InputPin) nichts passiert, wird die Spannung entweder auf HIGH (Pull-up) oder auf LOW (Pull-down) „gezogen“.

- ➔ Pull-up: zieht Spannung auf HIGH, wenn am Eingang nichts passiert
- ➔ Pull-down: zieht Spannung auf LOW, wenn am Eingang nichts passiert

- ➔ Um Pull-up Widerstand umzusetzen, muss man den Eingang über einen Widerstand mit Vcc verbinden
- ➔ Um Pull-down Widerstand umzusetzen, muss man den Eingang über einen Widerstand mit GROUND verbinden.

### Sonstige Quellen:

- Video, das das Empfangen eines Input-Signals an einem Pin und mit einem Button einfach erklärt: <https://www.youtube.com/watch?v=eaFvQG8wrGw&t=113s>