

Regentropfen-Zähl-Gerät Bauanleitung

Das Regentropfen-Zähl-Gerät kann mit den hier beschriebenen Schritten aufgebaut werden.

Bauteile und Hilfsmittel vorab anhand der Materialliste (Download auf der Webseite zum Regentropfen-Zähl-Gerät) besorgen.

Regentropfen-Zähl-Programm (RTZG_v1.2.txt in einem .zip-Ordner) auf der Webseite zum Regentropfen-Zähl-Gerät herunterladen.

Regentropfen-Zähl-Programm für den Mikrocontroller Arduino Nano

Damit der Mikrocontroller weiß, dass er Regentropfen zählen soll, muss darauf ein Programm gespeichert werden. Das Programm für den Mikrocontroller liegt auf der Webseite zum Regentropfen-Zähl-Gerät als .txt-Datei in einem .zip-Ordner zum Download bereit.

Im ersten Schritt wird auf einem PC oder Laptop die Treiber-Software IDE von Arduino (<https://www.arduino.cc/>) geladen. Arduino IDE anschließend öffnen. In den leeren Sketch (so heißt ein Arduino-Programm) den Text der .txt-Datei kopieren. Über die Library benötigte Bibliotheken laden. Über den Verify-Button (Häkchen im Kreis) die Software überprüfen; hier sollte im Status Bereich (unten) keine Fehlermeldung erscheinen und die benötigten Speicher-Ressourcen angezeigt werden. Den PC oder Laptop mit einem USB-Kabel mit dem Arduino Mikrocontroller verbinden. Das Regentropfen-Zähl-Programm nun auf den Mikrocontroller laden, dafür erst das passende Board und den richtigen Port auswählen und im Anschluss über den Upload-Button (Pfeil) das Programm auf den Mikrocontroller übertragen.



Bild 1: Benötigte Libraries für das Regentropfen-Zähl-Programm

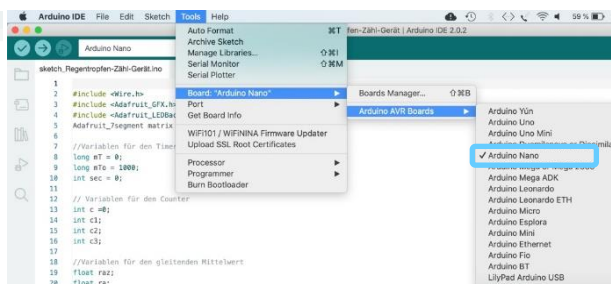


Bild 2: Auswahl des benutzten Mikrocontrollers

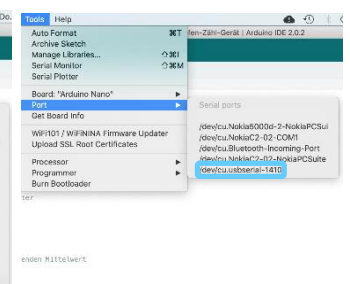


Bild 3: Auswahl des genutzten USB-Anschlusses

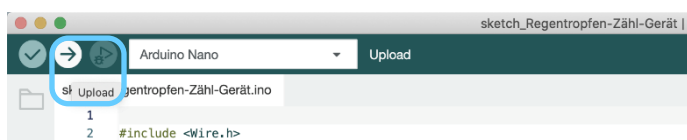


Bild 4: Upload des Regentropfen-Zähl-Programms auf dem Mikrocontroller

VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.

Studium, Beruf + Gesellschaft
Geschäftsstelle

Merianstraße 28
63069 Offenbach am Main

www.vde.com/regen-zaehl-geraet



Sensor und Elektronik

Die einzelnen Elektronikbauteile wie im Schaltplan gezeigt miteinander verbinden (Download des Schaltplans auf der Webseite zum Regentropfen-Zähl-Gerät). Dazu die Steckverbindungen der Kabel benutzen. Die Farbe der Kabel ist unerheblich. Verschiedene Farben helfen aber, dass die einzelnen Anschlüsse besser zueinander zugeordnet werden können.

Tip

Die Verbindungen können auch verlötet werden. Dann kann man die Bauteile allerdings nicht mehr so einfach für andere Projekte recyceln.

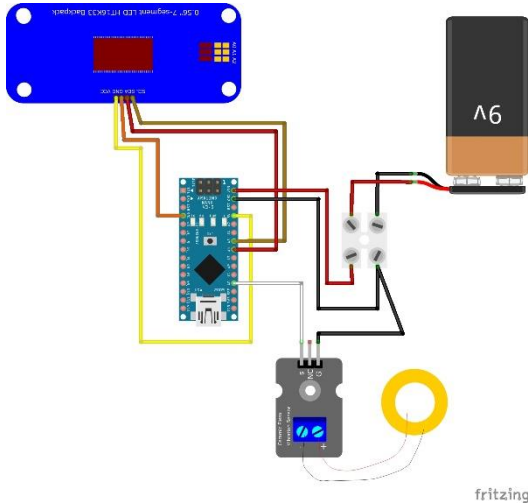


Bild 5: Schaltplan der Elektronik-Bauteile

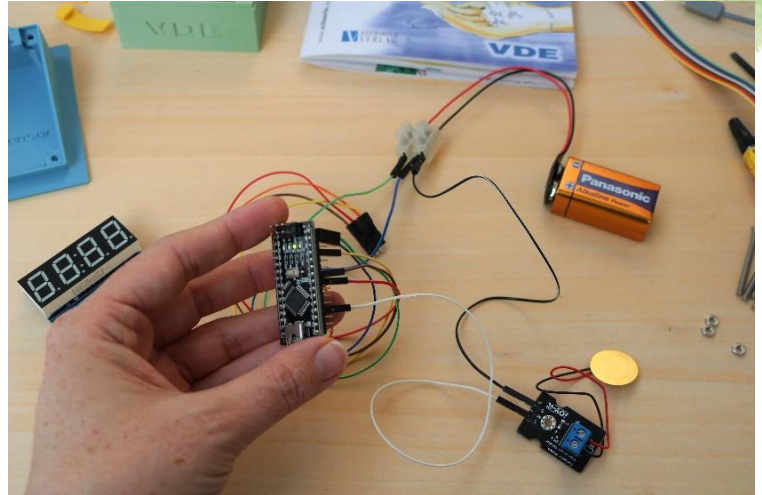


Bild 6: Verbinden der einzelnen Elektronikbauteile mittels Steckverbindung

Boden

Um die einzelnen Bauteile im Boden des Gehäuses (grün) zu platzieren, zuerst die Batterieklemme (hier gelber Kunststoff) in den kleinen Schlitz einfügen und im Abschluss dort den 9V-Block einklemmen. Die Platine des Piezosensors im Seitenfach einstecken. Den Mikrocontroller in der Mitte platzieren. Die LED-Anzeige am Ausschnitt vorne in die Führungsschiene einsetzen.



Bild 7: Batterieklemme



Bild 8: Batterie festklemmen

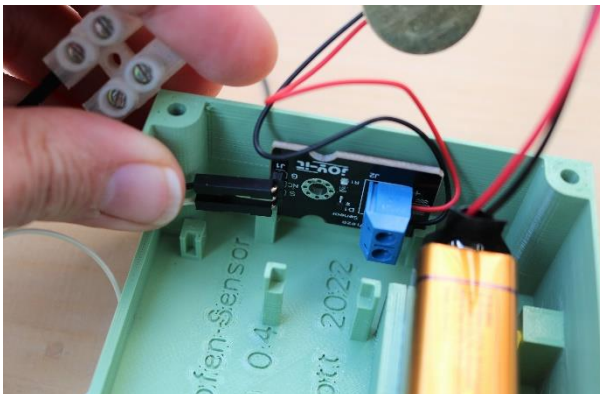


Bild 9: Platine des Piezoelementes einstecken

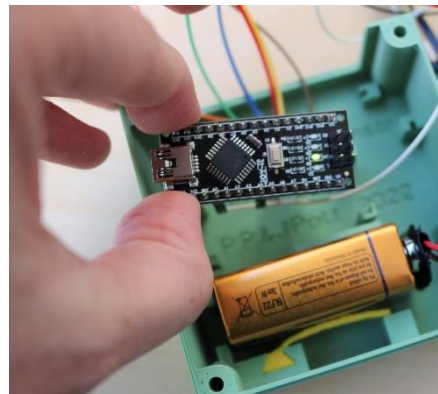


Bild 10: Mikrocontroller einlegen

Dach

Das Piezoelement sollte im Dach verklebt werden. Dazu einen Sekundenkleber nutzen.

In den vier Ecken des Daches sind kleine Aussparungen vorgesehen -dort die Muttern einlegen. Das erleichtert das Verschrauben am Ende.



Bild 11: Einlegen der Mutter in die Dachecken



Bild 12: Verkleben des Piezo-Sensors im Dach

Tipp

Kleber auf Basis von Cyanacrylat (übliche Sekundenkleber), härten sehr gut aus. Das wenige zusätzliche Material zwischen Dach und Sensorelement reicht zur Spaltüberbrückung aus. Durch die hohe Steifigkeit findet nur eine sehr geringe Dämpfung der Regentropfenaufschläge statt. So ist für eine gute Ankopplung des Piezoelementes an das Dach gesorgt.

Zusammenbau

Nun das Dach auf dem Boden setzen. Dabei die LED-Anzeige in die obere Führungsschiene einführen. So ergibt sich eine schöne geschlossene Vorderseite.

Zum Abschluss das Regentropfen-Zähl-Gerät vorsichtig umdrehen, die vier Schrauben in die Ecken am Boden einstecken und festschrauben.

Das Regentropfen-Zähl-Gerät funktioniert natürlich auch ohne Zusammenschrauben.



Bild 2: Boden und Dach verschrauben

Ideen und Hinweise zum Weiterdenken

- 1) Das Regentropfen-Zähl-Gerät ist kein kalibriertes, meteorologisches Messinstrument. Das Gerät zählt Regentropfen, aber kann nicht die Regenmenge in Litern oder Millimetern pro Quadratmeter messen. Was müsstest du machen, um diese Kenngröße des Wetters auszurechnen?
- 2) Nimm dir eine Pipette und probiere aus, wie genau das Regentropfen-Zähl-Gerät arbeitet. Nimm nun eine Sprühflasche. Zählt das Messgerät immer noch die Tropfen? Was könnte dafür der Grund sein?
- 3) Schau das Regentropfen-Zähl-Programm genau an. Du kann an der LED-Anzeige zwei verschiedene Werte ausgeben lassen – einmal die einzelnen Tropfen und einmal die Anzahl der Tropfen für die Größe eines A4 Blattes als gleitender Durchschnitt für 10 Sekunden.
- 4) Teste das Regentropfen-Zähl-Programm. Dafür steckst du den Mikrocontroller mit den USB-Kabel an den PC oder Laptop an und kannst in der Arduino IDE Software die Ergebnisse des Programms anzeigen. Um Regentropfen zu simulieren, tippe vorsichtig auf das Dach mit dem Piezo-Sensor. Welche Werte siehst du und wie hängen sie zusammen?



Bild 3: Einsatzbereites Regentropfen-Zähl-Gerät