Make Your School
Eure Ideenwerkstatt

Wissenschaft im Dialog

Hitzeampel

Schritt für Schritt Tüftelanleitung

Das erwartet euch

Alles im grünen Bereich? Die Luft steht, alle schwitzen und eigentlich ist Zeit zu lüften. Mit dieser Anleitung baut ihr eine Hitzeampel, die Temperatur im Raum sichtbar macht. Je nach Temperatur leuchtet sie in verschiedenen Farben und verändert ihre Form. Die Anleitung zeigt euch, was ihr dafür braucht, und führt euch durch alle wichtigen Zwischenschritte.

Infos zum Projekt

- **Alter:** ab der 8. Klasse
- **Dauer:** 2 - 4 Stunden (je nach Vorkenntnissen)
- **Geschätzte Materialkosten:** 160 - 180 €
  ohne zusätzliches Bastelmaterial und Werkzeuge (Stand: April 2026)

Lernziele

Nach dem Projekt könnt ihr:

- eine Hitzeampel bauen, die je nach Raumtemperatur in verschiedenen Farben leuchtet und die Form ändert.
- Mikrocontroller, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor und weitere elektronische Bauteile miteinander verbinden und programmieren.
- grundlegende Programmierabläufe verstehen und anwenden.

Bundesweiter Förderer: Klaus Tschira Stiftung

Regionalförderer Baden-Württemberg: VECTOR STIFTUNG

Los geht's!

Bauteile und Materialien

1. Schritt: Vorbereiten

2. Schritt: Gehäuse bauen

3. Schritt: Komponenten einbauen

4. Schritt: Programmieren

5. Schritt: Feinschliff und Funktionstest

Vorlagen, Tutorials und Links

Bauteile und Materialien

Bevor ihr startet, legt euch folgende Materialien bereit:

Elektronische Bauteile

- 1x Seeeduino V4.2 Mikrocontroller
- 1x Grove Shield für Arduino
- 1x Grove Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor
- 2x Grove Button (P)
- 1x Grove Passive Buzzer
- 1x Grove RGB LED Stick (10 - WS2813 Mini)
- 1x Grove LCD-Bildschirm
- 1x Grove Servomotor
- 1x Powerbank (Anker PowerCore 5000mAh)
- 1x Mikro-USB-Kabel

Vorlagen zum Download

- Schablonen (DIN A4)

Ausstattung und Werkzeuge

- PC oder Laptop mit der kostenlosen Software *Arduino IDE* für die Programmierung
- Schneidunterlage und Lineal
- Cutter-Messer oder Schere
- Heißklebepistole

Bastelmaterialien

- Schuhkarton (empfohlen: 32x22x12 cm)
- mind. 4 x Pappbögen in DINA3 (empfohlen: 6 mm Stärke)
- DIN A4 Papier für bewegliche Fläche

Hinweis

Meist sind die benötigten *Grove-Verbindungskabel* im Lieferumfang der *Grove-Bauteile* enthalten. Checkt vorab trotzdem, ob überall Verbindungskabel dabei sind.

1. Schritt: Vorbereiten

Stellt sicher, dass ihr alle benötigten Materialien habt und sucht euch einen gut beleuchteten und ausreichend großen Arbeitsplatz. Unsere Videoanleitung auf Youtube erklärt euch Schritt für Schritt den Nachbau der Hitzeampel. Falls ihr gerade erst mit dem Programmieren anfangt, erleichtern euch unsere Videotutorials bei Bedarf den Einstieg.

Videotutorial: Hitzeampel zum Nachbauen – so geht's!

2. Schritt: Gehäuse bauen

Das Gehäuse der Hitzeampel besteht aus einem Schuhkarton und einer innenliegenden Struktur aus zugeschnittenen Pappbögen, die ihr ineinanderstecken könnt. Diese Struktur sorgt dafür, dass alle elektronischen Komponenten im Schuhkarton an der richtigen Stelle platziert werden.

1. **Vorlagen ausdrucken**

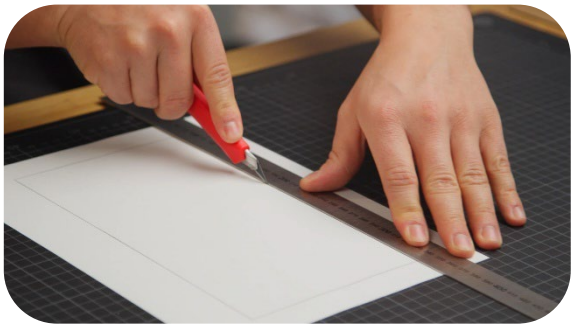
- Ladet euch die Schablonen herunter und druckt sie auf DINA4-Papier aus.
- Die Vorlagen beinhalten sowohl die Schnittlinien (in schwarzer Farbe) als auch verschiedene Hinweise (in grauer Farbe). Die grauen Linien könnt ihr beim Schneiden ignorieren.
- Als Hinweis ist auf jeder Vorlagenseite ein Maßstab zu finden. Dieser hilft euch, zu überprüfen, ob die Vorlagen auch wirklich in der richtigen Größe ausgedruckt wurden.
- Überprüft, ob die gezeichneten 10 cm auch der Realität entsprechen. Falls es Abweichungen gibt, könnt ihr in den Einstellungen des Druckers angeben, die Seiten leicht skaliert (größer oder kleiner) zu drucken. So könnt ihr die Abweichungen ausgleichen.
- Ihr könnt die Vorlagen auch nutzen, falls ihr mit einem Laser-Cutter arbeitet.
- Die Längsteile (Seite 1 der Vorlagen) sind zu groß, um auf einem DIN-A4-Blatt abgebildet zu sein. Daher müsst ihr beim Schneiden über die Ränder des Papiers hinaus gehen. Es ist genau markiert, ab welchem Punkt noch 4 cm nach außen eingehalten werden sollen. Zusätzlich bietet es die Möglichkeit, die Vorlagen anzupassen, falls dein Schuhkarton eine andere Größe hat. In dem Fall könnt ihr die Enden einfach länger oder kürzer schneiden.

2. **Innenstruktur ausschneiden**

- Nutzt die Vorlagen, um die Formen aus den Pappbögen herauszuschneiden. Ihr könnt sie entweder mit einer Schere aus dem Papier ausschneiden und dann mit einem Bleistift auf die Pappbögen übertragen. Oder ihr legt die Vorlage direkt auf den Pappbogen und schneidet mit einem Cutter-Messer entlang der Linien durch Papier und Pappbogen.
- Seid besonders sorgfältig. Je sauberer die Schnittkanten sind, desto besser passen die Teile nachher zusammen.

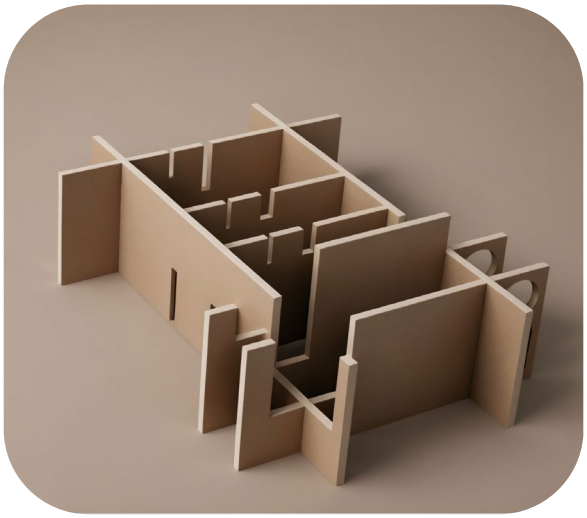
3. Schuhkarton und Papier zuschneiden

- Nun fehlen noch Aussparungen im Schuhkarton-Deckel: Legt dazu den Schuhkarton vor euch und achtet darauf, dass er sich „nach links“ öffnen lässt.
- Nehmt die Schnittvorlage und legt diese mittig und bündig mit der unteren Kante auf den geschlossenen Schuhkarton. Nun könnt ihr die Ausschnitte für das Display, die Knöpfe und das Papier ausschneiden.
- Als letzten Schritt müsst ihr noch das Papier, das sich im Sichtfenster der Hitzeampel bewegen soll, ausschneiden. Dazu könnt ihr das Rechteck direkt auf der Vorlage mit einer Schere oder einem Cutter herausschneiden.

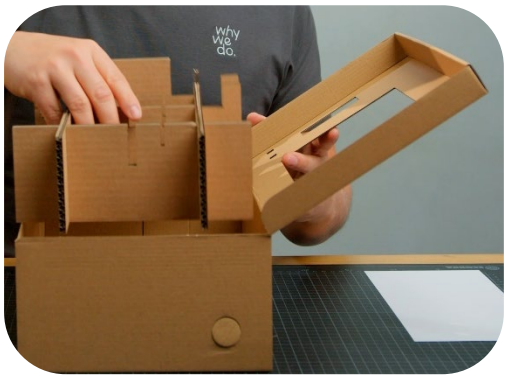


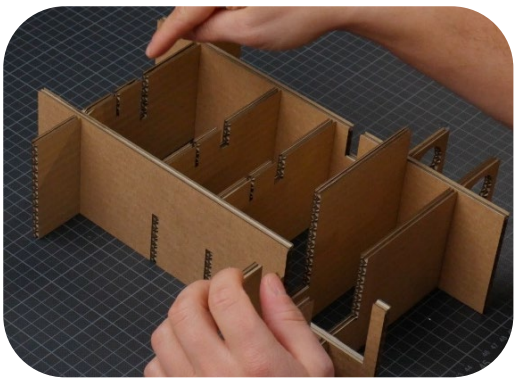
4. Gehäuse zusammenbauen

Ihr habt alle Einzelteile ausgeschnitten? Super, dann könnt ihr nun die Innenstruktur zusammenbauen. Dabei steckt ihr alle Pappteile so zusammen, wie es auf den Bildern gezeigt wird.



- Wenn die Teile zu locker sitzen, könnt ihr sie auch mit Heißkleber zusammenkleben. So bekommt die Struktur mehr Stabilität.
- Wie auch im Bild zu sehen, bildet die Innenstruktur verschiedene Hohlräume, in die die elektronischen Komponenten eingesetzt werden.
- Als nächstes setzt ihr das Innenskelett in den Karton ein. Falls nötig, fixiert es mit Heißkleber.
- Achtet dabei darauf, dass der Karton, wie auf dem Bild, „nach links“ geöffnet werden kann und die Innenstruktur in der richtigen Richtung eingesetzt wird.

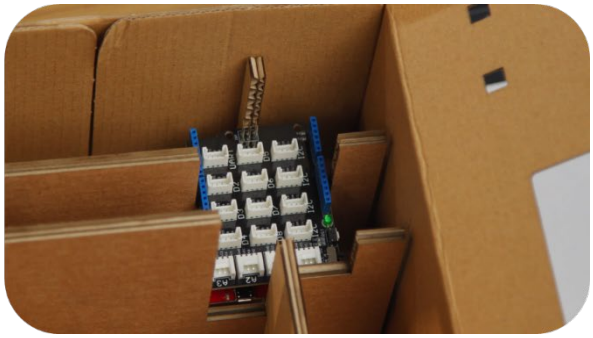




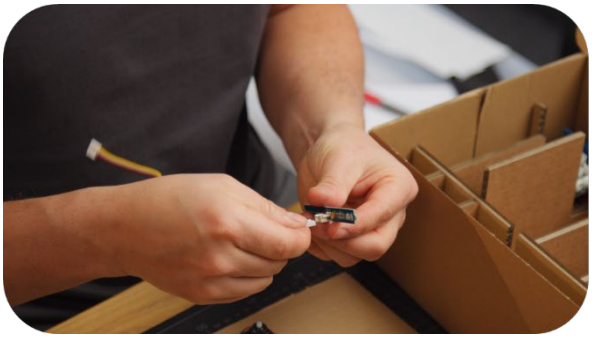
3. Schritt: Komponenten einbauen

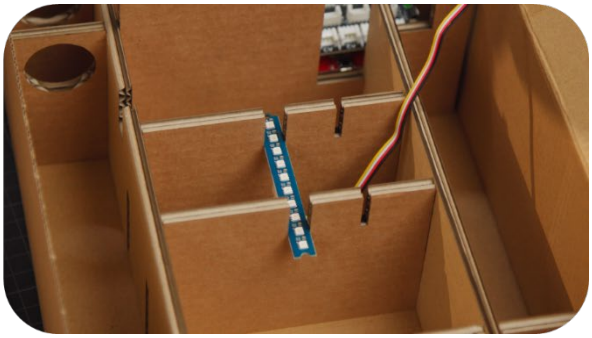
Nun könnt ihr die elektronischen Bauteile einbauen und mit dem *Mikrocontroller* verbinden. Alle Bauteile werden immer nach dem gleichen Schema montiert: Erst das Kabel an das Bauteil anschließen, dann das Bauteil einsetzen oder einkleben.

1. **Grove Shield anschließen**
   - Als Erstes verbindet ihr den *Mikrocontroller* mit dem *Grove Shield* und setzt beides zusammen in den entsprechenden Hohlraum in der Innenstruktur.
   - Achtet dabei darauf, dass alle Pins sorgfältig und bis zum Anschlag eingesteckt sind.

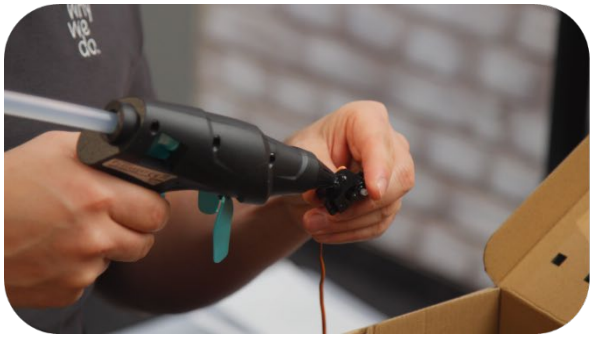


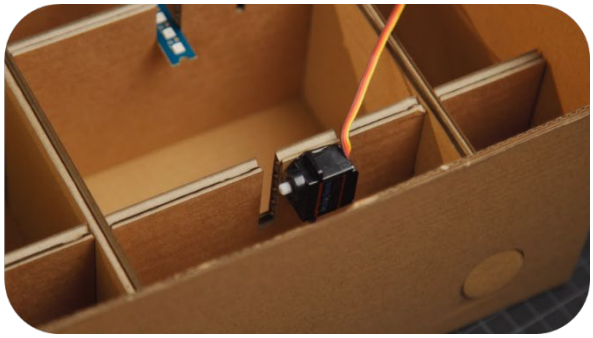
2. **LED-Streifen anschließen**
   - Als nächstes verbindet ihr den *LED-Streifen* mit dem dazugehörigen *Grove Verbindungskabel* und setzt diesen in den gezeigten Hohlraum. Ihr könnt ihn auch festkleben, falls er nicht fest genug sitzt.



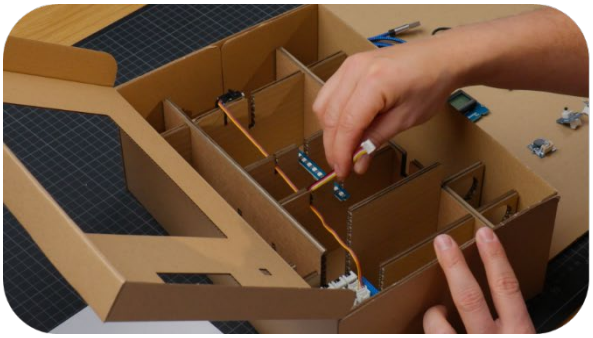


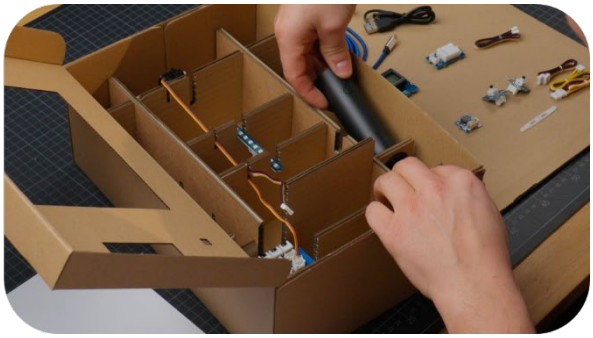
3. **Servomotor und Powerbank einbauen**
   - Der *Servomotor* wird am oberen Rand der Innenstruktur, wie auf dem Bild gezeigt, direkt an die Pappe geklebt. Achtet darauf, dass die Motorachse mit dem kleinen Schlitz in der Pappe auf einer Linie liegt.





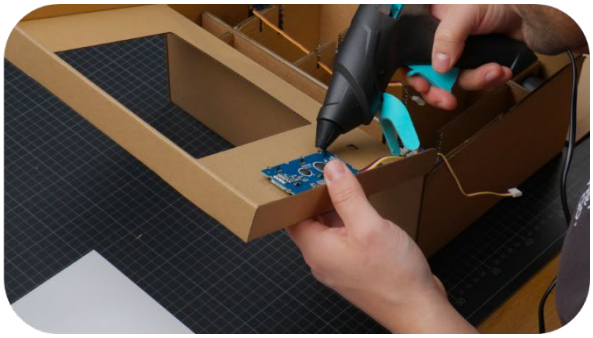
- Wie ihr seht, sind in den quer liegenden Pappteilen auch kleine Schlitze eingelassen, die als Kabelführung genutzt werden können. Hier könnt ihr vor allem die Kabel vom *Servomotor* und vom *LED-Streifen* zum *Mikrocontroller* führen, ohne dass sie mit anderen Komponenten in die Quere kommen.
- In der rechten, unteren Ecke sind zwei runde Aussparungen für die *Powerbank.* Führt sie von oben durch beide Löcher, um sie in der Hitzeampel zu verstauen.

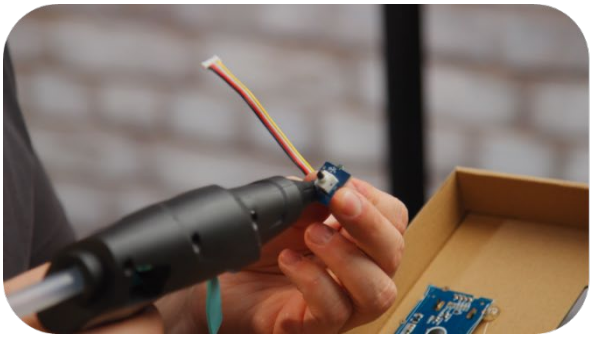


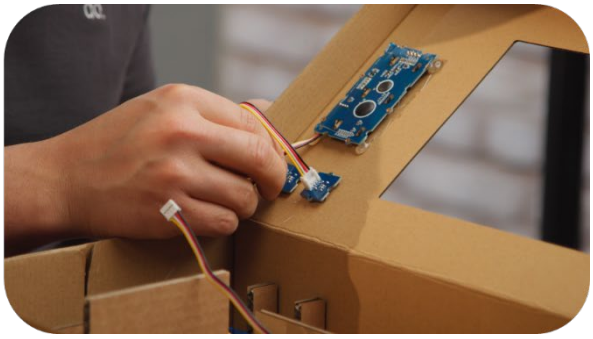


4. Display und Knöpfe einbauen

- Als nächstes finalisiert ihr den Karton-Deckel. Dazu klebt ihr sowohl das *LCD-Display* als auch die *Knöpfe* in die entsprechenden Aussparungen.
- Denkt daran, erst die Kabel zu verbinden, bevor ihr sie mit dem Deckel verklebt. Es reicht, wenn ihr das *LCD-Display* nur an seinen Ecken mit der Pappe verklebt.

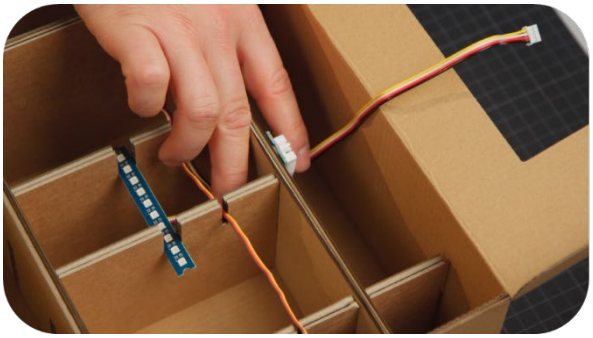


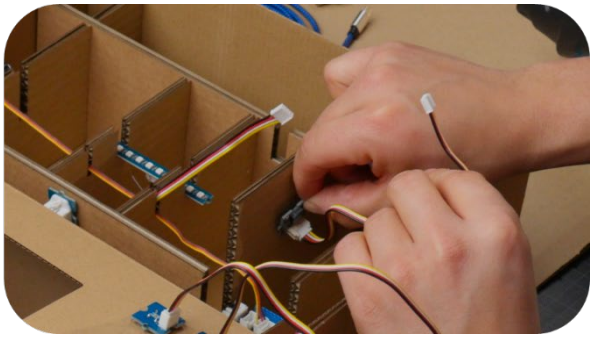




5. Sensor und Buzzer anschließen

- Schließlich fehlen noch der *Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor,* sowie der *passive Buzzer*. Auch die werden in die Innenstruktur eingeklebt. Die Position ist dabei nicht so wichtig. Achtet nur darauf, dass die *Grove Verbindungskabel* lang genug sind bis zum *Mikrocontroller*.
- Wir haben den *Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensor* im seitlichen Hohlraum direkt neben dem *LED-Streifen* und den *Buzzer* unten neben dem *Mikrocontroller* angeklebt.

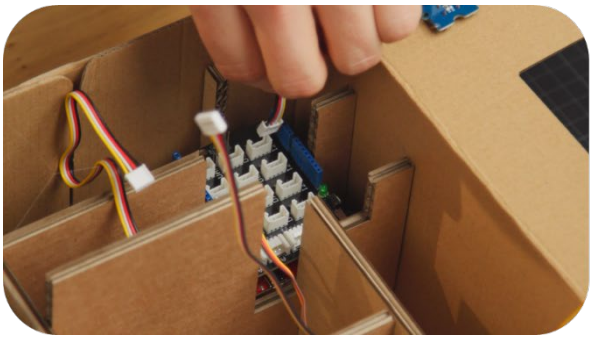


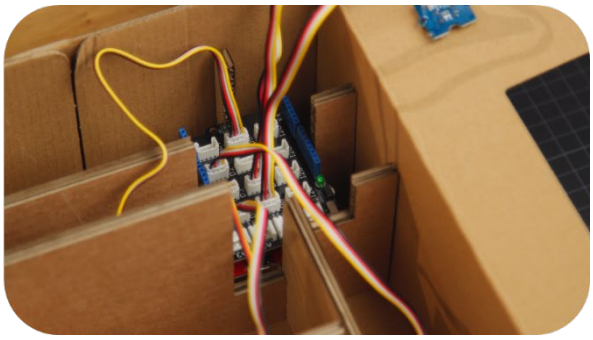


6. Verbindung zum Computer

Ihr habt alle Komponenten eingebaut? Super, dann musst du noch alle Kabel, die lose herumhängen, mit dem *Mikrocontroller* verbinden.

Dafür nehmt ihr die Kabelenden und steckt diese auf das *Grove Shield* in die entsprechenden Steckplätze. Diese sind auch beschriftet.





Die Zuordnung ist wie folgt:

- *LCD-Bildschirm* → I2C
  (welcher I2C-Steckplatz ist egal)
- *Temperatursensor* → D2
- *Servomotor* → D3
- *LED-Streifen* → D4
- *Passive Buzzer* → D5
- Plus-Knopf → D7
- Minus-Knopf → D8

Damit ist die Verkabelung abgeschlossen. Um das sich bewegende Papier einzubauen, müsst ihr die Hitzeampel erst programmieren.

4. Schritt: Programmieren

Um die Hitzeampel zum Leben zu erwecken, muss der *Mikrocontroller* programmiert werden. Dieser Schritt ist wichtig, noch bevor das Papier eingebaut wird. Die Motorachse muss nämlich erst an eine genaue Position drehen, bevor das Papier angebracht werden kann.

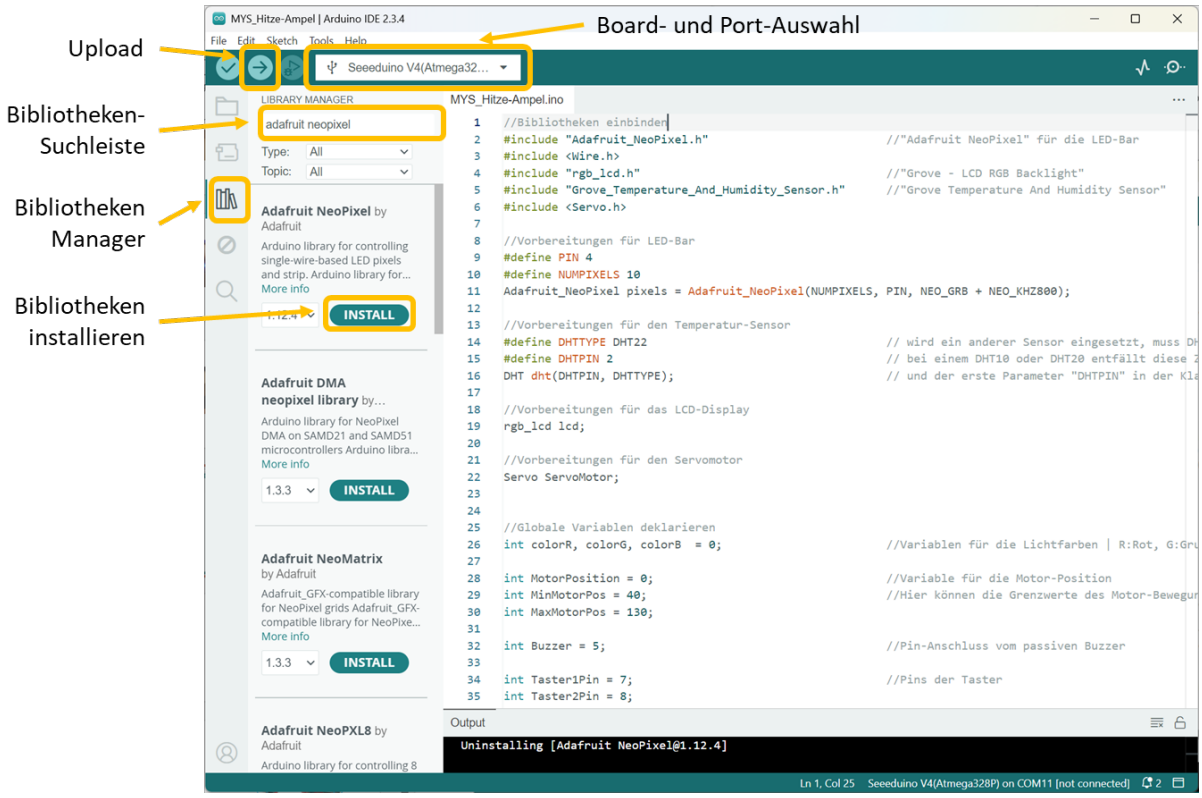
1. **Arduino Software installieren**
   - Ladet die Arduino IDE von **Arduino Website** herunter und installiert sie auf eurem Computer.
   - Mit der Software werden normalerweise alle Treiber zur Erkennung des *Mikrocontrollers* installiert.
   - Falls ihr Probleme haben solltet, kann es sein, dass ihr die Treiber für den *Seeeduino* manuell installieren müsst. Informationen dazu findet ihr **hier.**
   - Öffnet nun das Programm *Arduino IDE* und erstellt einen neuen „*Sketch*" über File → „*New Sketch*".

2. **Seeeduino verbinden**
   - Verbindet den *Seeeduino Mikrocontroller* mit Hilfe des *Mikro-USB-Kabels* mit dem Laptop oder Computer.
   - Öffnet nun die *Arduino IDE* und wählt in der oberen grünen Menüleiste bei „*Select Board*" den *Seeeduino* aus.
   - Falls der *Seeeduino* nicht erkannt wird, schaut euch die Infos im **Seeed-Wiki** zur manuellen Installation der Board-Treiber an.

3. **Bibliotheken installieren**
   - Zunächst müssen die notwendigen Bibliotheken (Englisch: Library) installiert werden.
   - Geht dazu im Menü auf „*Sketch*" → „*Bibliothek einbinden*" → „*Bibliothek verwalten*" und gebt dort in der Suche folgende Bibliotheken ein und klickt dann jeweils auf „*Install*":
     - Adafruit NeoPixel
     - Grove – LCD RGB Backlight
     - Grove Temperature and Humidity Sensor

4. **Code in Arduino IDE kopieren und hochladen**
   - Kopiert den auf Github **bereitgestellten Code** und fügt ihn in den neuen Sketch der *Arduino IDE* ein.

- Wenn ihr den Beispiel-Code in der *Arduino IDE* öffnet, sollte es aussehen, wie im folgenden Bild:



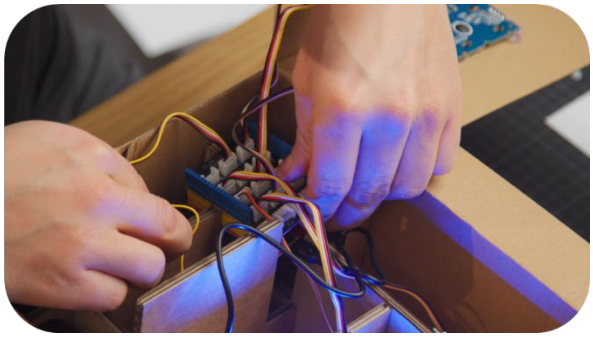
5. Code hochladen

- Klickt auf den Pfeil-Button in der *Arduino IDE*, um den Code auf den *Seeeduino* zu laden.
- Hat das geklappt, müsste die Hitzeampel nun endlich leuchten und funktionieren.
- Überprüft, ob das *LCD-Display* die aktuelle Temperatur anzeigt, und ob die Wunschtemperatur mit den *Buttons* eingestellt werden kann.

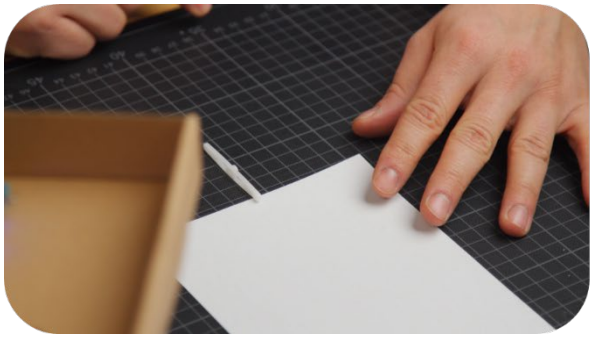
5. Schritt: Feinschliff und Funktionstest

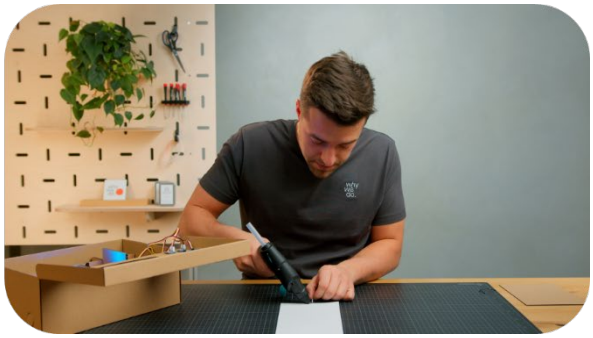
Super, eure Hitzeampel leuchtet! Ein paar Kleinigkeiten sollten noch eingestellt werden, damit euer Projekt wie gewünscht funktioniert. Als letzten Schritt schließt ihr noch die Stromversorgung an und baut das Papier ein.

1. **Powerbank anschließen**
   - Nachdem alle elektronischen Komponenten verbunden und geprüft wurden, könnt ihr die *Powerbank* zur Stromversorgung anschließen.
   - Trennt das *USB-Kabel* vom Laptop und verbindet stattdessen die *Powerbank* mit dem *Mikrocontroller.*
   - Verstaut das Stromkabel in der vorgesehenen Aussparung. Nun kann die Hitzeampel allein - ohne zusätzlichen Laptop - genutzt werden.

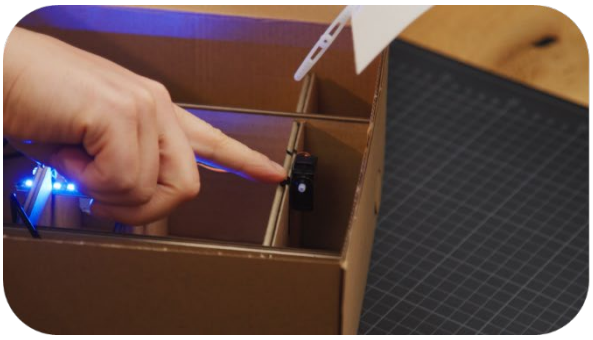


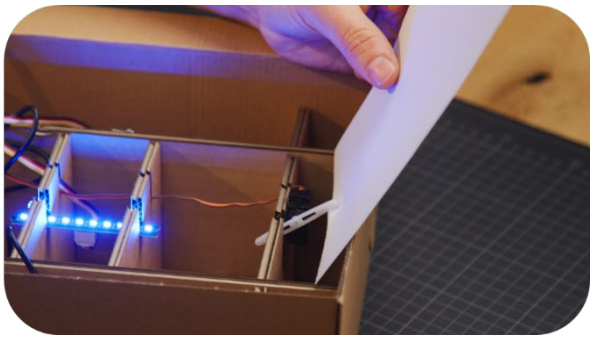
2. **Papiermechanik einbauen**
   - Bereitet zunächst das Papier mit dem Arm des *Servomotors* vor.
   - Dafür klebt ihr den Kunststoff-Arm mittig unten auf das Papier. Achtet darauf, dass die Achse nach links zeigt und dass ihr nur die Spitze des Arms mit dem Papier verklebt, so wie es im linken Bild gezeigt wird.



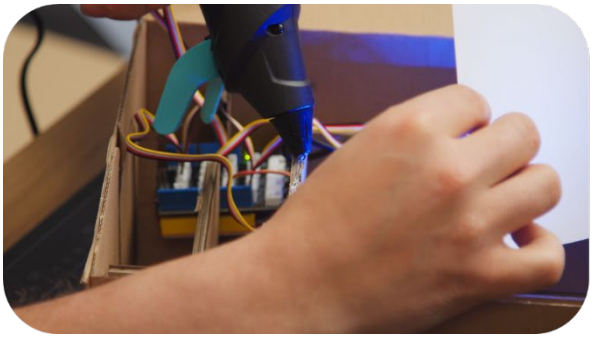


- Ist der Kleber vollständig ausgehärtet, bewegt den Motor in die richtige Position. Dazu stellt ihr die Wunschtemperatur mit Hilfe der Plus- und Minus-Knöpfe auf einen hohen Wert ein (mindestens 5 °C höher als die aktuelle Temperatur).
- Ihr müsstet hören, dass sich der Motor kurz nach dem Einstellen bewegt hat.
- Nun könnt ihr den Kunststoff-Arm, der mit dem Papier verklebt ist, auf die geriffelte Achse des Motors stecken. Dabei sollte der Arm in etwa 45 ° nach oben geneigt sein, so wie auf dem Bild gezeigt.



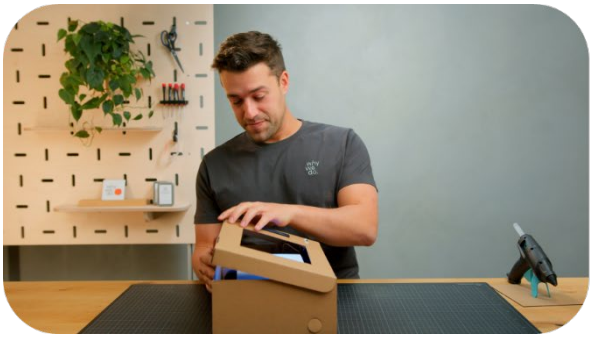


- Klebt dann das untere Ende des Papiers am Pappsteg unterhalb des *LED-Streifens* fest.
- Strafft dabei das Papier leicht. Zieht es aber nicht zu stark, damit der Motor nicht überlastet oder das Papier reißen könnte.



3. Funktionstest durchführen

- Jetzt müsste die Hitzeampel vollständig funktionieren. Schließt den Karton und testet ein letztes Mal, ob die Hitzeampel korrekt auf Temperaturänderungen reagiert und ob ihr mit den Knöpfen die Wunschtemperatur einstellen könnt.
- Abhängig vom Unterschied zwischen der Wunschtemperatur und der gemessenen Temperatur sollte sich die Farbe ändern und das Papier bewegen.



Glückwunsch!

Ihr habt es geschafft: eure Hitzeampel ist fertig! Jetzt könnt ihr sie individuell gestalten, Farben anpassen oder neue Funktionen hinzufügen. Ihr könnt beispielsweise auch Zwischenfarben einprogrammieren, andere Mechaniken für das Papier ausprobieren oder sie als Dekorationslicht nutzen. Auch das Gehäuse kann mit kreativen Designs angepasst werden. Eurer Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Viel Spaß dabei!

Vorlagen, Tutorials und Links

Materialien zum Download
Schablonen als PDF

Videotutorial
Hitzeampel zum Nachbauen

Zum Einstieg

- Die Programmierlogik der Arduino IDE
- Motoren - der richtige für dein Projekt
- LCD - dein praktischer, bunter Bildschirm
- Temperatur- und Feuchtigkeitssensor: Wir messen Umweltdaten!
- Lichteffekte selbst erzeugen: LED-Streifen mit dem Arduino steuern
- Alle Tutorials im Überblick

Wissenschaft im Dialog gGmbh
Make Your School – Eure Ideenwerkstatt
Charlottenstraße 80
10117 Berlin

kontakt@makeyourschool.de

www.makeyourschool.de
Instagram: @makeyourschool
Youtube: @MakeYourSchool

Diese Anleitung ist unter der Creative Commons Lizenz "CC BY-NC-ND 4.0 – Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitung 4.0 International“ veröffentlicht. Fotos: whywedo./ Wissenschaft im Dialog

Urhebervermerk:
Make Your School – Eure Ideenwerkstatt | Wissenschaft im Dialog gGmbh | CC BY-NC-ND 4.0

Bundesweiter Förderer: Klaus Tschira Stiftung

Regionalförderer Baden-Württemberg: VECTOR STIFTUNG