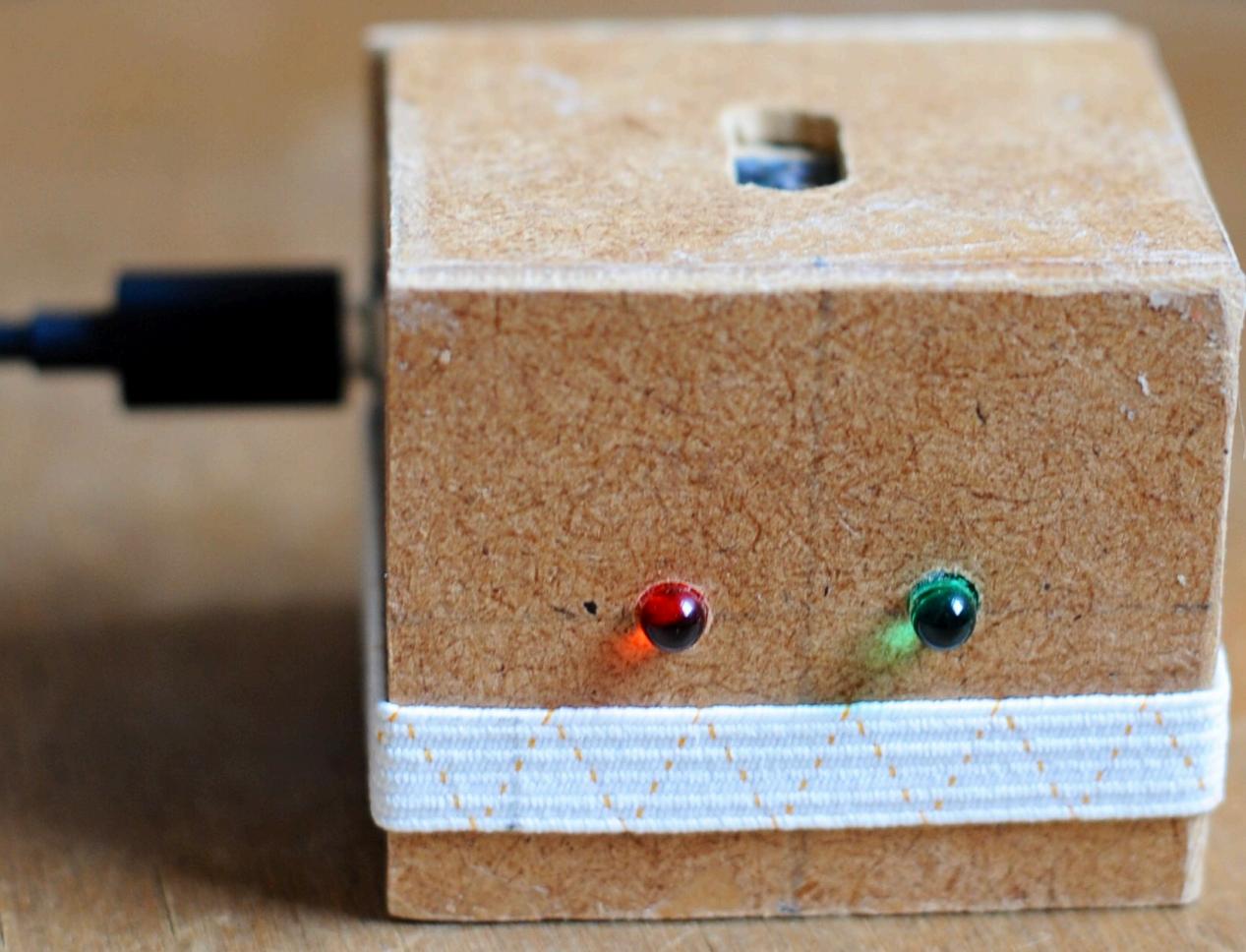


# CO2-Ampel

Anleitung für Schulen



DIES IST EINE ANLEITUNG FÜR EIN CO2-MESSGERÄT ZUM SELBER BAUEN UND RICHTET SICH BEISPIELSWEISE AN SCHULEN.

# **Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis	2
Materialliste	3
Arbeitsschritte:	5
1. Teile verlöten	5
2. Kästen bauen	7
3. Teile zusammenbauen	9
4. Software installieren	10
5. Bedienung	11
Links	13

# Materialliste

Für eine CO2-Ampel braucht man folgende Teile:

Material				
Name	Bild	Funktion	Bsp. Quelle	Preis
1x SDC30		CO2 Sensor, der Sensor misst mit einer Infrarottechnik den CO2 Gehalt der Luft	<a href="https://www.digikey.de/product-detail/de/sensirion-ag/SCD30/1649-1098-ND/8445334">https://www.digikey.de/product-detail/de/sensirion-ag/SCD30/1649-1098-ND/8445334</a>	52 €
1x Arduino Nano Every		das Mainboard soll das Arduino Nano Every sein, dort läuft das Programm und es wird alles gesteuert	<a href="https://www.digikey.de/products/de?keywords=ABX00028">https://www.digikey.de/products/de?keywords=ABX00028</a>	11 €
1x LED grün		leuchtet grün bei gutem CO2 Gehalt der Luft	<a href="https://www.digikey.com/en/products/detail/dialight/5219251F/2429368?s=N4IgTCBcDalMwFYAMBaMA2A7ATHQOQBEBdAXyA">https://www.digikey.com/en/products/detail/dialight/5219251F/2429368?s=N4IgTCBcDalMwFYAMBaMA2A7ATHQOQBEBdAXyA</a>	1 €
1x LED rot		leuchtet rot bei schlechtem CO2 Gehalt der Luft	<a href="https://www.digikey.com/en/products/detail/dialight/5219247F/2429365?s=N4IgTCBcDalMwFYAMBaMA2A7JIA5AliALoC%2BQA">https://www.digikey.com/en/products/detail/dialight/5219247F/2429365?s=N4IgTCBcDalMwFYAMBaMA2A7JIA5AliALoC%2BQA</a>	1 €
2x Widerstand 100Ω		sorgt dafür dass es keinen Kurzschluss bei LEDs gibt, Helligkeit der LEDs	<a href="https://www.digikey.de/product-detail/de/te-connectivity-passive-product/CFR200J100R/A105983CT-ND/3477580">https://www.digikey.de/product-detail/de/te-connectivity-passive-product/CFR200J100R/A105983CT-ND/3477580</a>	1 €
Kabel (ca. 12)		verkabeln von Bauteilen	<a href="https://www.digikey.com/en/products/detail/sparkfun-electronics/PRT-12794/5993859?s=N4IgTCBcDallwFYBsAOAtluc0DkAiAugL5A">https://www.digikey.com/en/products/detail/sparkfun-electronics/PRT-12794/5993859?s=N4IgTCBcDallwFYBsAOAtluc0DkAiAugL5A</a> (20 Stk.)	2 €
Schrumpfschlach (ca. 12)		Isolieren von Lötstellen	<a href="https://www.digikey.com/en/products/detail/alpha-wire/F221B3-32-BK206/4517650?s=N4IgTCBcDaliGYFqElFowCUAMaByAliALoC%2BQA">https://www.digikey.com/en/products/detail/alpha-wire/F221B3-32-BK206/4517650?s=N4IgTCBcDaliGYFqElFowCUAMaByAliALoC%2BQA</a> (50 Stk.)	3 €
kleine Schrauben oder Gummiband		verschließen des CO2-Kästchens		

2x Holzplatte (3-6mm dick, 5x7cm)		Wand von Kästchen	Baumarkt	
2x Holzplatte (3-6mm dick, 4x7cm)		Wand von Kästchen	Baumarkt	
2x Holzplatte (3-6mm dick, 4 x ca. 5 cm)		Wand von Kästchen	Baumarkt	
USB A auf Micro USB 2m		Stromversorgung	<a href="https://www.digikey.de/products/de/cable-assemblies/usb-cables/455?k=mikro+usb+kabel&amp;k=&amp;pkeyword=mikro+usb+kabel&amp;sv=0&amp;pv207=305730&amp;sf=0&amp;FV=-8%7C455&amp;quantity=&amp;ColumnSort=0&amp;page=1&amp;pageSize=500">https://www.digikey.de/products/de/cable-assemblies/usb-cables/455? k=mikro+usb+kabel&amp;k=&amp;pkeywo rd=mikro+usb+kabel&amp;sv=0&amp;pv20 7=305730&amp;sf=0&amp;FV=-8%7C455 &amp;quantity=&amp;ColumnSort=0&amp;page =1&amp;pageSize=500</a>	5 €
Netzteil 5V		Stromversorgung	<a href="https://www.digikey.de/products/de?keywords=102-3423-ND">https://www.digikey.de/products/de?keywords=102-3423-ND</a>	7 €

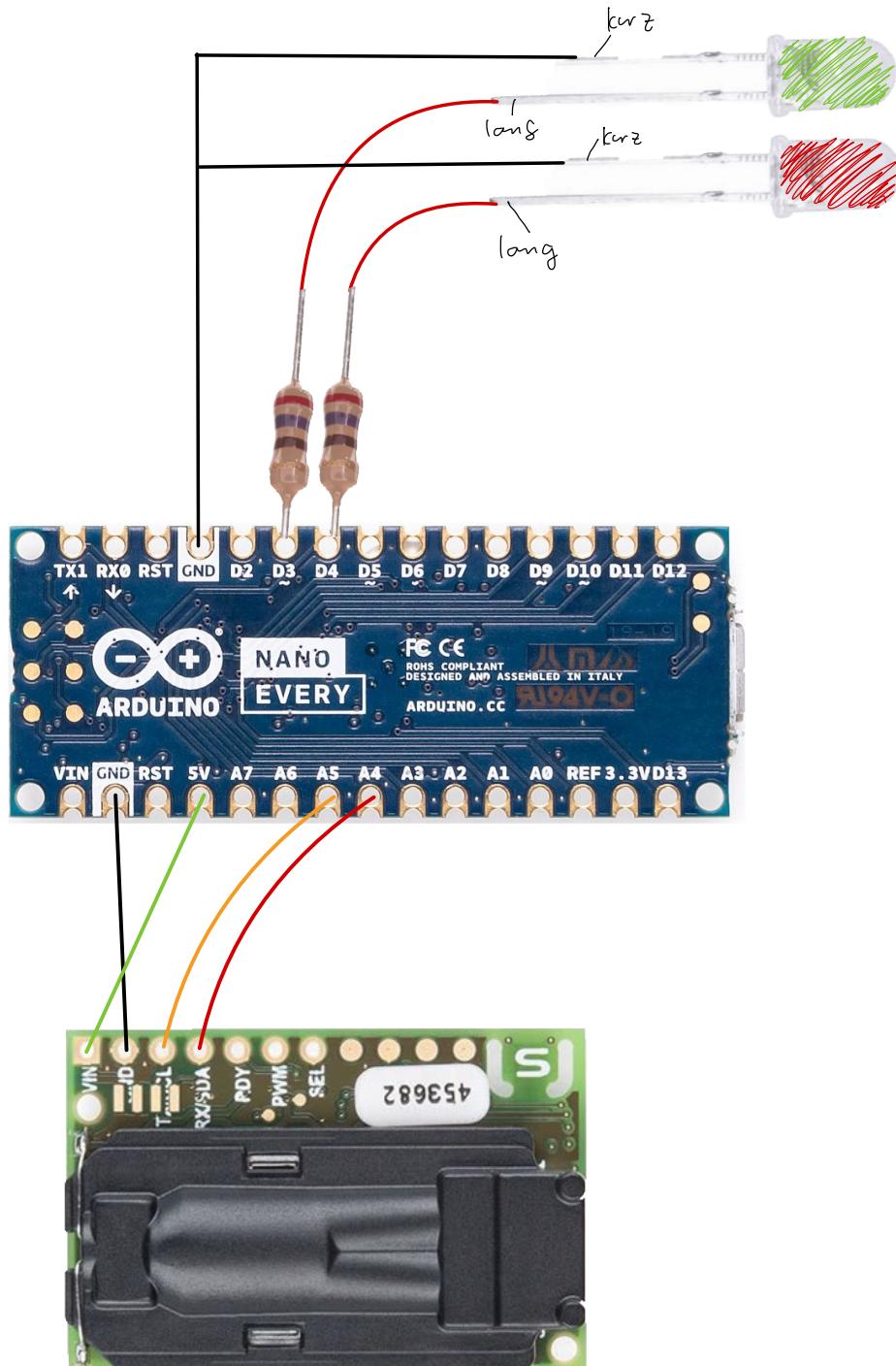
<b>Werkzeug</b>
Lötkolben
Lötzinn mit Flussmittel
Zange
Holzbohrer 8mm
Holzbohrer 5mm
Bohrmaschine
Holzleim
Krebband
Schleifpapier
kleine Holzfeile

Somit kostet eine CO2-Ampel ca. 80€. Allerdings gibt es einen Mengenrabatt bei dem Großhandel, 15 CO2-Ampel kosten ca. 65€/Stk. Dies ist jedoch immer noch günstiger als die CO2-Ampeln im Handel.

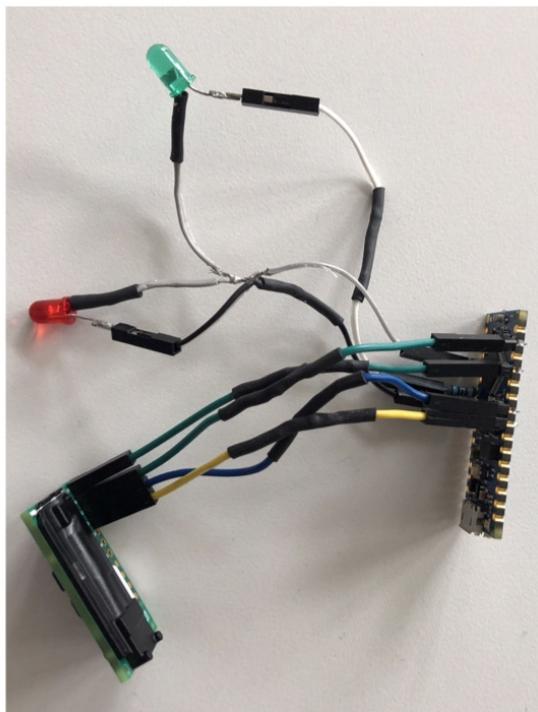
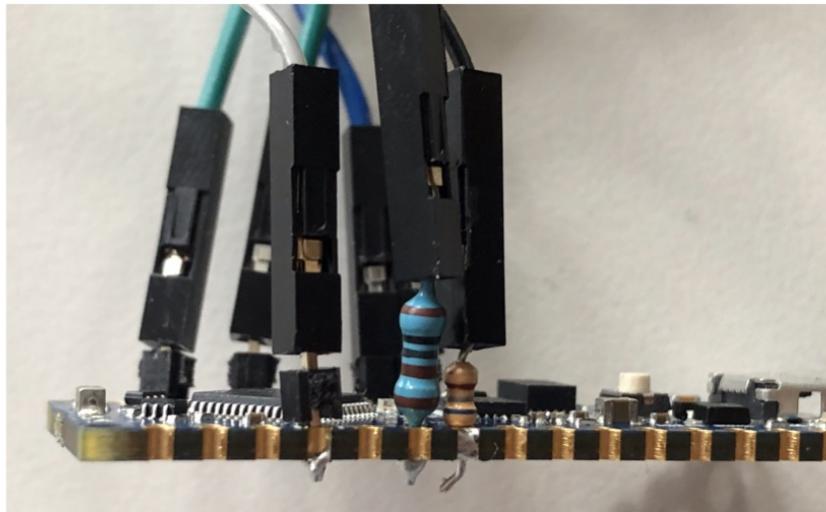
# Arbeitsschritte:

## 1. Teile verlöten

Im ersten Schritt muss man alle Bauteile miteinander verlöten. Siehe Lötplan



Lötplan



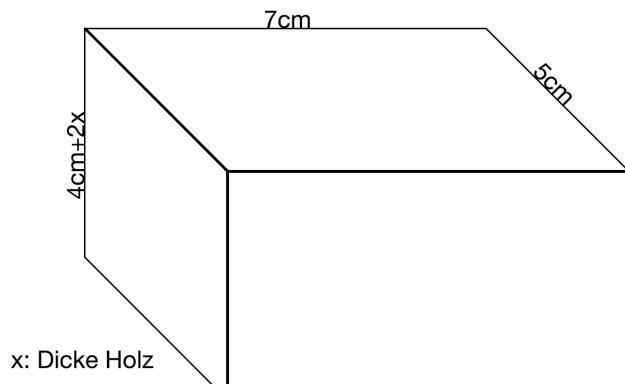
Ergebnis

Wichtig:

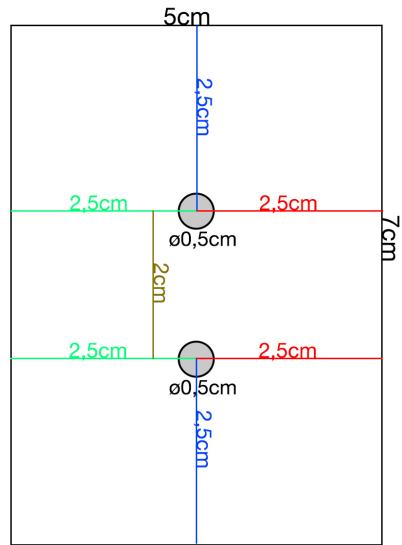
- Lötplan genau befolgen!
- bei LEDs gibt es einen kurzen und einen langen Pin, rote LED an D4 und grüne LED an D3
- Abisolieren mit Schrumpfschlauch nicht vergessen
- alles nur von oben aufs Board löten, die Unterseite wird später ins Gehäuse geklebt
- empfohlene Kabellänge: ca. 10cm pro Kabel (also jedes Kabel kürzen und zusammenlöten)

## 2. Kästen bauen

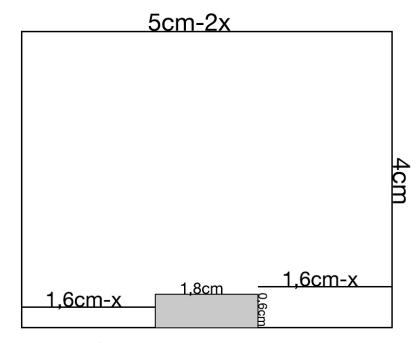
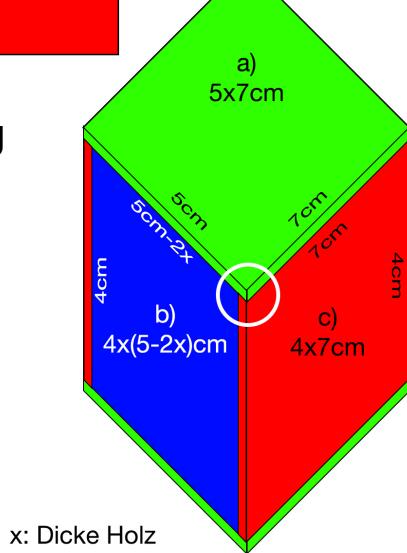
Im zweiten Schritt werden die Kästen gebaut



### Zuschnitte Holzplatten

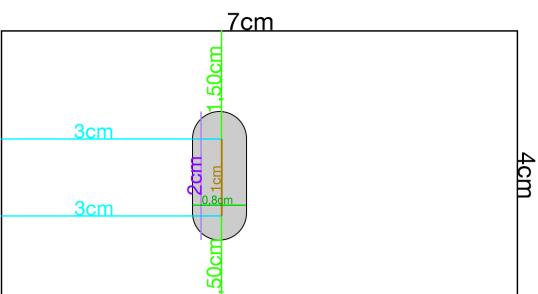
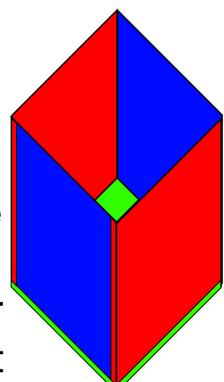


### Verleimung



b) x: Dicke Holz  
1x ohne Aussparungen  
1x mit Aussparungen

Alle Teile verleimen,  
außer a)-Platte  
ohne Löcher,  
die wird später  
festgeschraubt



c) 1x ohne Löcher  
1x mit Löcher

Bauplan



## Ergebnis

### Vorgang:

1. jede Platte zweimal aussägen (insgesamt sind es 6 Platten), „x“ steht für die Dicke der Platten
2. die Löcher wie auf dem Bauplan gezeigt bohren
3. für großes Loch in c)-Platte am besten zwei Löcher (ø8mm) bohren und dann mit einer Feile gerade feilen
4. Teile miteinander verleimen, mit einer Schraubzwinge 30 min pressen.
5. obere Platte (a)-Platte ohne Löcher) nicht mit verleimen, diese wird später mit kleinen Schrauben oder einem Gummiband befestigt (zu leimen ist nicht zu empfehlen, damit man mögliche Fehler noch ausbessern kann).

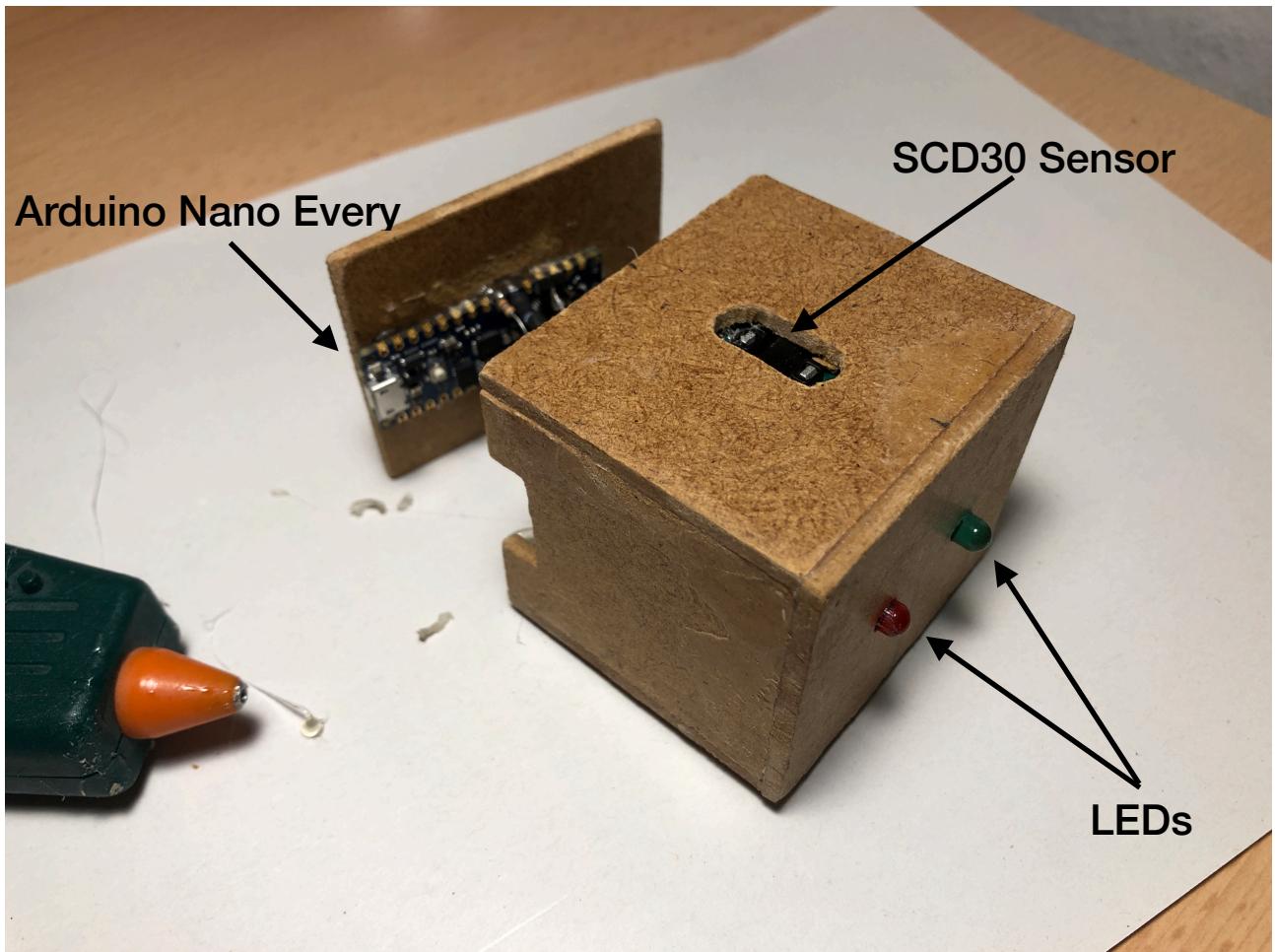
### Tipp:

- mit der Grundplatte (a)-Platte mit Löcher) anfangen und eine Wand nach der anderen draufleimen
- die Kanten mit Kleber bestreichen und dann mit Krebband zunächst fixieren, das macht es leichter später mit der Zwinge
- als letztes eine der beiden c)-Platten kleben (keine b)-Platte als letztes)
- genügend Leim nutzen

### Wichtig:

- Aussparung von b)-Platte nach oben (dies ist später der Anschluss vom Kabel)

### 3. Teile zusammenbauen



#### Wichtig:

- die Teile mit Kleber (z.B. Heißkleber) an die richtige Stelle kleben
- die LEDs als erstes ankleben, sie kommen in die beiden ø0,5cm Löcher
- der Sensor kommt oben in die große Aussparung, wichtig!!! die Luftlöcher des Sensors (zwei silberne Löcher) müssen oben sein!
- das Board kommt an die nicht angeklebte Platte, der MikroUSB Eingang kommt zu der Aussparung der b) Platte; mittig ankleben; geschlossen soll die Steckerbuchse mit der Platte abschließen
- die nicht angeklebte Platte mit kleinen Schrauben an den Ecken oder einem Gummiband befestigen, wenn man es mit Schrauben befestigen möchte braucht man innen in den Ecken noch eingeklebte Holzstücke

## 4. Software installieren

Um die Software von einem Computer auf das Arduino Board installieren zu können muss die Arduino IDE installiert werden und der USB Treiber.

Arduino IDE:

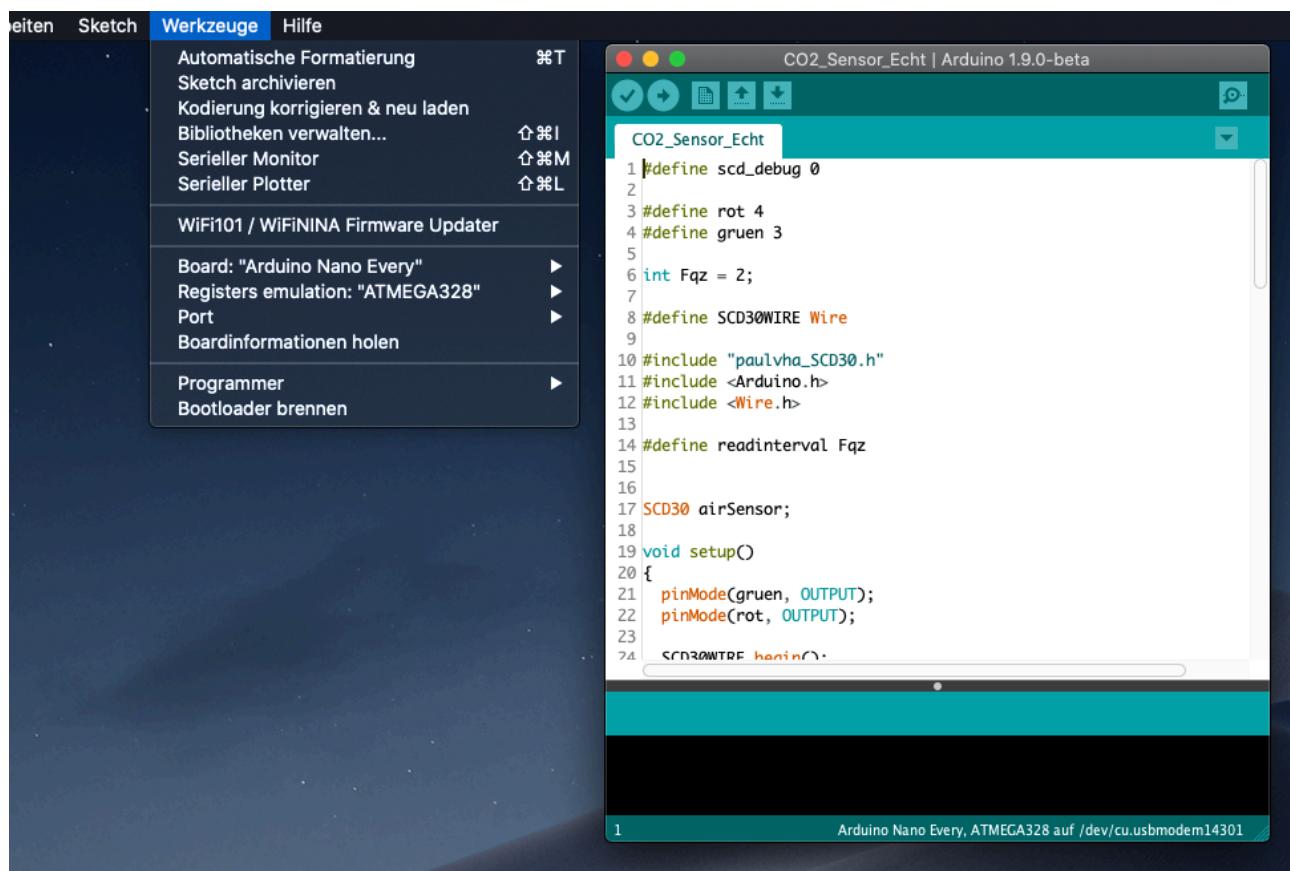
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

USB Treiber

<https://www.arduino.cc/en/Guide/DriverInstallation>

Programmcode aufs Board laden:

1. die Datei CO2\_Sensor\_Echt.ino öffnen
2. unter „Sketch“ > „Bibliothek einbinden“ > „.Zip-Bibliothek hinzufügen“ > „src.zip“ auswählen und hinzufügen
3. unter „Werkzeuge“ (oder „Tools“) > „Board“ > „Arduino Nano Every“ auswählen (wenn dieses Board nicht verfügbar ist unter „Werkzeuge“ > „Board“ > „Boardverwalter“ „Arduino Nano Every“ hinzufügen)
4. das Board an den Computer über USB anschließen und unter "Sketch" > „Port“ den Port des Boards auswählen (wenn das Board nicht erscheint das Programm einmal schließen und wieder öffnen oder ein anderes Kabel mit Datenübertragung nutzen)
5. den Programmcode aufs Board unter „Sketch“ > „Hochladen“ laden

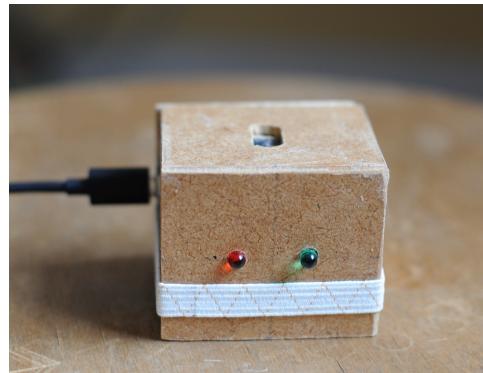


## 5. Bedienung

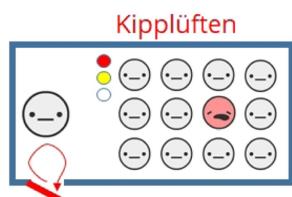
# Anleitung CO2-Ampel

1. Strom anschließen
2. Nach 2 min zeigt die Ampel richtige Messwerte an (der Sensor muss warm werden)
3. rot: CO<sub>2</sub> ppm-Wert >1400, die Luft ist sehr schlecht und es muss gelüftet werden  
rot-grün: CO<sub>2</sub> ppm-Wert >900: Luftqualität ist mittelmäßig  
grün: CO<sub>2</sub>-Konzentration im Raum ist gut

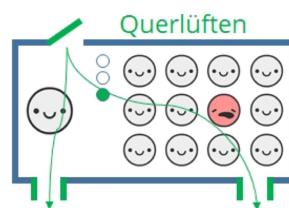
**Wichtig: Das Loch mit dem Sensor darf nicht verdeckt sein, sonst kann er die Luftqualität nicht messen!**



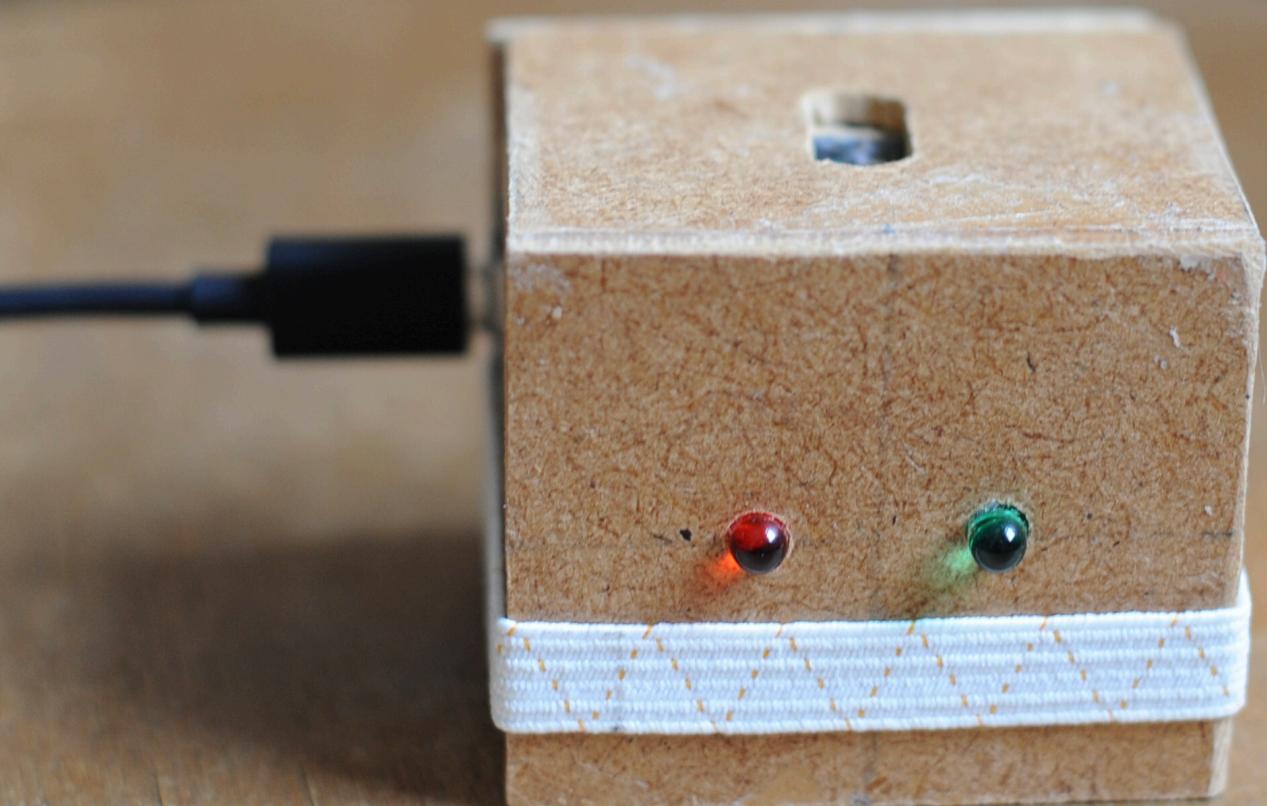
Am besten Querlüften. Also Tür und Fenster öffnen, nur Fenster zu öffnen ist nicht so effektiv



Beim Kipplüften geht warme Luft vom Heizkörper direkt nach draußen. Aerosole werden nur langsam verdünnt.



Beim Querlüften wird die Luft mit Aerosolen komplett ausgetauscht. Die Wände und Möbel kühlen nicht aus.



**SO KÖNNTE NUN DIE CO2-AMPEL AUSSEHEN.**

## Links

Idee:

<https://www.heise-gruppe.de/presse/Selbst-gebaute-Ampel-zeigt-wann-geluftet-werden-soll-4917271.html>

GitHub:

<https://github.com/PirminHndlq/CO2-Ampel>

Infos zu SCD30-Sensor:

<https://www.sensirion.com/de/umweltsensoren/kohlendioxidsensor/kohlendioxidsensoren-co2/>

Arduino IDE:

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

USB Treiber

<https://www.arduino.cc/en/Guide/DriverInstallation>

GitHub Library Quelle:

<https://github.com/paulvha/scd30>

Versandhandel:

<https://www.digikey.de>