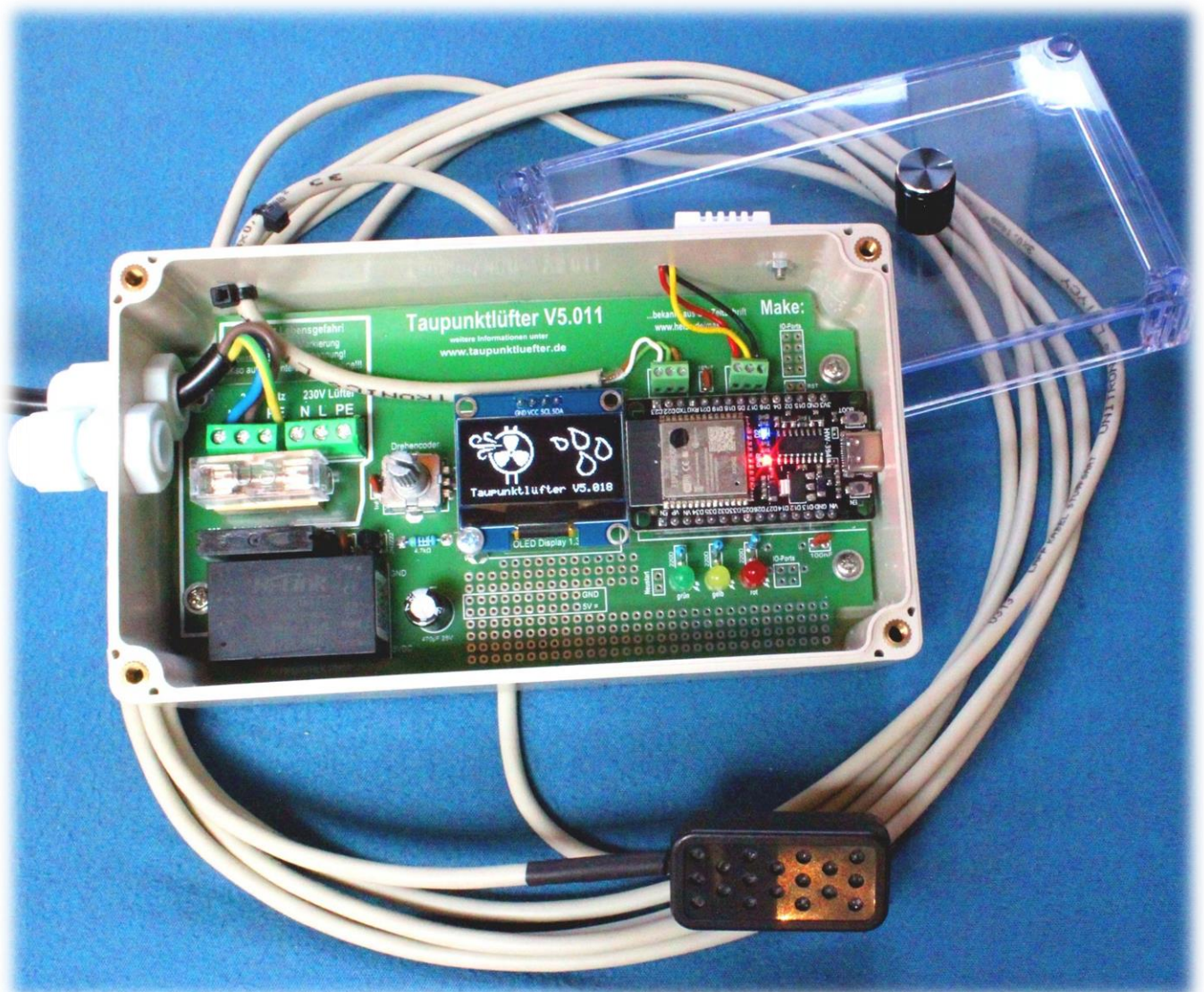


Benutzerhandbuch v7.0

TauPunktLüfter

von Ulrich Schmerold Programmtechnik, Elektronik und Dienstleistungen



Ulrich Schmerold Programmtechnik und Elektronik

Inhaber: Ulrich Schmerold

Bahnhofstraße 6

86836 Graben

Tel.: 08232 / 908698

E-Mail: ulrich@schmerold.de

www.taupunktluetfer.de

Inhaltsverzeichnis	Seite
Einführung	3
Formel Taupunkttemperatur	4
Die optimale Positionierung des TauPunktLüfters	5
Platzierung des Lüfters	6
Die Platzierung des Außensensors	7
Der Bildschirm	8
Die TauPunktLüfter-Steuerung	9
Der Drehknopf (Drehencoder)	11
Das Hauptmenü	11
Das Optionsmenü	12
Der Bildschirm zum Einstellen von Werten	13
Alle einstellbaren Werte im Überblick	15
Anbindung an das Internet	17
Datenauswertung	18
Eigene Erweiterungen	19
Fehlerbehebung	20
Technische Daten	21
Programmcode	21
Schalt- / Bestückungsplan	22
EU-Konformitätserklärung	23

Einführung:

Sicher kennen Sie das auch: Feuchte muffige Kellerräume? An den Wänden ekliger und vor allem oft auch gesundheits-schädlicher Schimmel.

Nur, was lässt sich dagegen bloß tun? Ein Besprühen mit Anti-Schimmelspray löst nur sehr kurzfristig, aber nicht auf Dauer das Problem.



Eine professionelle Kellersanierung löst - sofern sie sehr gut ausgeführt wurde - meist langfristig das Problem, ist aber sehr kostspielig und nicht immer möglich.

Bei einigen Sanierungsversuchen bleibt es leider auch beim Versuch – zwar ohne durchgreifenden Erfolg, aber mit anschließender hoher Rechnung der „Fachfirma“.



Der Sanierungsversuch auf diesem Bild war schon ziemlich aufwendig, brachte aber langfristig keinerlei Erfolg.

Dabei ginge es oft ganz einfach.

Das Zauberwort dabei lautet: **Lüften!**

Die meisten Menschen lüften einfach nach Gefühl oder Zeitplan. Dabei werden aber oft gravierende Fehler gemacht, die die Feuchtigkeit im Haus nur noch weiter ansteigen lassen.

Richtiges Lüften ist eine Wissenschaft für sich.

Der Grundsatz ist noch ganz einfach: Die nasse Luft muss raus, die trockene Luft muss rein.

Jetzt könnte man meinen, das ist doch ganz einfach: wenn die relative Luftfeuchtigkeit im Keller höher ist als die draußen, reißen wir die Fenster auf. Dies führt aber leider nicht immer zum Erfolg, denn die Lufttemperatur spielt ebenso eine bedeutende Rolle.

Je wärmer die Luft ist, desto mehr Feuchtigkeit kann sie auch aufnehmen oder bereits enthalten.

Die Taupunkttemperatur ist die Temperatur, bei der sich auf einer Oberfläche Tau bildet (wie auf dem Fenster zu sehen ist). Das bedeutet: weist z.B. die Kellerwand diese Temperatur auf, so kondensiert Luftfeuchtigkeit an ihr. Dadurch wird die Wand feucht und es bildet sich ein schimmelfreundliches Milieu.



Unter Laborbedingungen wird zum direkten Messen des Taupunktes eine Metalloberfläche langsam heruntergekühlt und beobachtet, bei welcher Temperatur sich Wassertröpfchen bilden. Dies ist dann die Taupunkttemperatur. Da dieses (genaueste) Verfahren für die Automation des Lüftungsvorgangs nicht praktikabel ist, gibt es einige Formeln, die aus einer Temperatur und einer relativen Luftfeuchtigkeit den Taupunkt errechnen.

Formel Taupunkttemperatur:

Wahrscheinlich wollen Sie sich nicht mit Taschenrechner und Papier bewaffnet zum Lüftungsvorgang begeben und dort mit der nebenstehenden Formel den Innen-Taupunkt und den Außen-Taupunkt errechnen.

Und das müssen Sie auch nicht!

Dies übernimmt ab jetzt Ihr TauPunktLüfter für Sie.

Ihr TauPunktLüfter misst kontinuierlich die Temperaturen und die relativen Luftfeuchtigkeiten innen und außen und berechnet daraus den perfekten Zeitpunkt und die optimale Dauer für das Lüften.

Diese Berechnungen erfolgen mehrere Male pro Sekunde.

Das Ergebnis zeigt er Ihnen mittels Ampel an oder schaltet direkt einen Lüfter ein oder aus (sofern ein Lüfter angeschlossen ist). Zudem können auch alle Werte über ein Smartphone ausgelesen werden:

Ihr TauPunktLüfter kann natürlich keine Wunder bewirken. Zieht z.B. Ihre Kellerwand Wasser aus dem Boden nach, kann der TauPunktLüfter zwar das Klima im Keller verbessern und die Feuchtigkeit minimieren, jedoch wird die Kellerwand immer noch Feuchtigkeit aus dem Boden nachfördern.

Dennoch ist die Taupunktlüftung das beste Mittel, um das Kellerklima merklich zu verbessern und die Schimmelbildung zu begrenzen oder sogar zu stoppen.

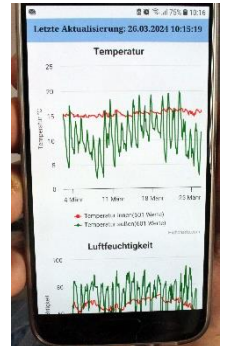
Noch ein Hinweis: Alle im Handel angebotenen TauPunktLüfter-Steuerungen arbeiten nach dem gleichen Prinzip. Auch die teuerste Steuerung kann nicht mehr bewirken, als die physikalischen Gesetze es zulassen. Unterschiede sind in der Größe der Bildschirme oder in den (meist unnötigen) Zusatzfeatures zu finden.

Was unser System jedoch von Konkurrenzprodukten unterscheidet, ist, dass wir die obigen Fakten offenlegen und auch den Quellcode (das Programm) von unserer TauPunktLüfter-Steuerung allen Anwendern zur Verfügung stellen.

Zudem sind auf unserer Steuerungs-Platine auch Bereiche vorgesehen, auf denen Bastler noch eigene Funktionen integrieren können.

$$t_g = \frac{b \cdot \log_{10} \left(\frac{6,1078 \cdot 10^{\frac{(a \cdot t)}{(b+t)}} \cdot \frac{9}{100\%}}{6,1078} \right)}{a - \log_{10} \left(\frac{6,1078 \cdot 10^{\frac{(a \cdot t)}{(b+t)}} \cdot \frac{9}{100\%}}{6,1078} \right)}$$

Dampfdruck
Magnusformel (Sättigungsdampfdruck)



Und nun wünschen wir Ihnen maximalen Erfolg mit Ihrem TauPunktLüfter!

Die optimale Positionierung des TauPunktLüfters

Zu Beginn muss der optimale Ort für den TauPunktLüfter gefunden werden. Prinzipiell funktioniert er zwar an jedem Ort, jedoch nicht an jedem Ort gleich gut.

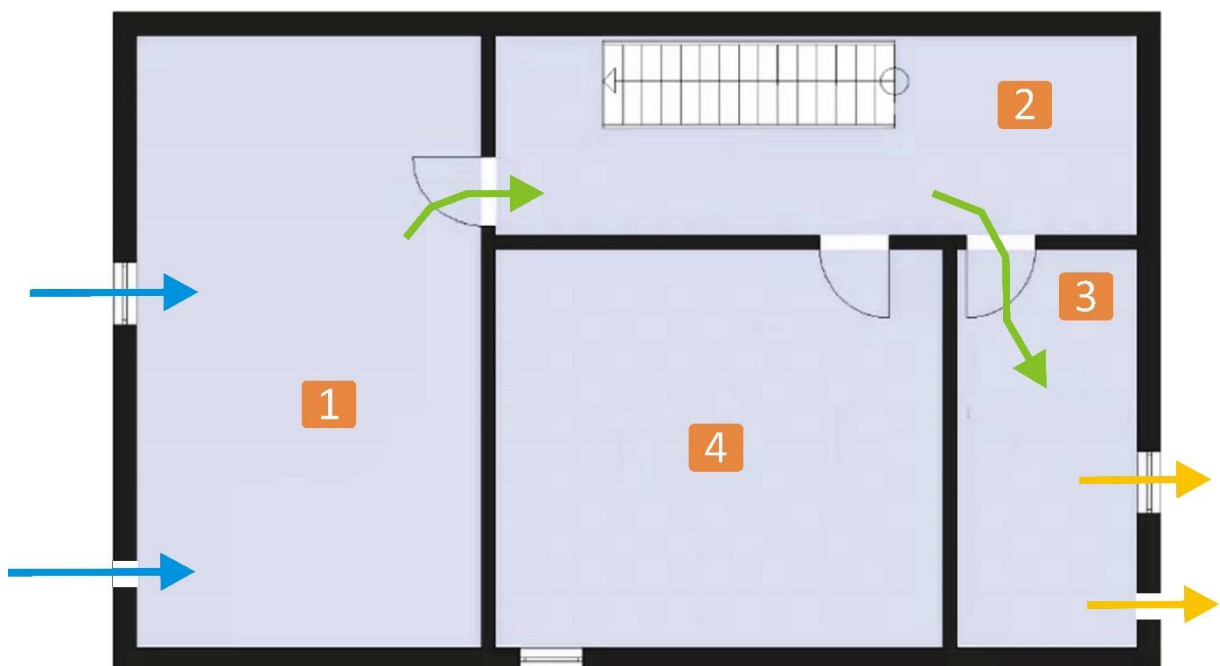
Betrachten Sie das Bild unten, das beispielhaft einen Keller darstellen soll. Links in Raum 1 wird die Luft mit einem Lüfter in den Raum geblasen, gelangt durch die geöffnete (oder undichte) Türe in Raum 2, weiter in Raum 3, und verlässt das Haus wieder durch eine Öffnung im Raum 3. Auf dem gesamten Weg nimmt die Luft Feuchtigkeit auf, die dann im Raum 3 das Haus verlässt.

Raum 4 ist nicht in den Luftstrom integriert und wird nur langsam durch die normale Konvektion mit Raum 2 entfeuchtet.

Wie Sie sehen, muss die Luft nicht nur in den Keller geblasen werden, sie muss auch irgendwo das Haus wieder verlassen können. In alten Häusern sind die Fenster allerdings meist derart undicht, dass die Luft auch durch das geschlossene Fenster entweichen kann.

Der auf dem Bild dargestellte Weg funktioniert übrigens genauso gut in umgekehrter Richtung: bläst im Raum 1 der Lüfter die Luft nach draußen, so wird in Raum 3 die Luft durch eine Öffnung oder durch undichte Fenster ins Haus gesogen werden.

Wichtig ist einfach, dass alle Räume, die entfeuchtet (entlüftet) werden sollen, in den Luftstrom integriert sind.



Achtung - Wichtig:

Betreiben Sie eine raumluftabhängige Heizung, so müssen Sie den Betrieb des TauPunktLüfters vor der Installation mit Ihrem Schornsteinfeger abklären. Sollte nämlich keine ausreichende Zuluft gewährleistet sein, kann die Heizung nicht mehr sicher und störungsfrei betrieben werden.

Platzierung des Lüfters

Gehört die Immobilie, die Sie trocken wollen, Ihnen selbst, so haben Sie die freie Wahl, mit welchem Verfahren Sie für den Lüfter eine Öffnung nach draußen herstellen:

Am elegantesten ist natürlich eine Kernlochbohrung, durch die der Lüfter die feuchte Luft nach draußen befördert oder die trockene Luft hereinzieht. Vielleicht ist ohnehin schon ein solches Bohrloch vorhanden und muss nicht neu gebohrt werden.

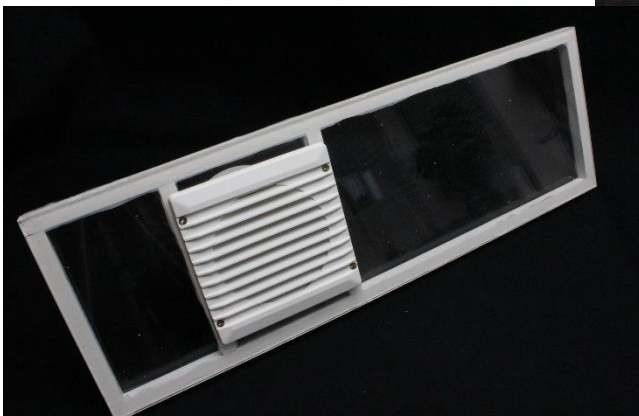


Als Mieter können Sie selbstverständlich nicht ohne Einwilligung ihres Vermieters eine neue Kernlochbohrung herstellen (lassen). Sie können jedoch z.B. eine Isolierglasscheibe gegen eine maßgefertigte Acrylglasscheibe mit Lüfteröffnung tauschen. Bei einem Auszug können Sie dann problemlos die ursprüngliche Scheibe wieder einsetzen.



Mit etwas handwerklichem Geschick können Sie selber eine solche Scheibe mit Lüfterloch herstellen. Die Materialien dazu finden Sie in fast jedem Baumarkt.

Gerne können Sie aber auch Ihre Maßanfertigung bei uns bestellen.



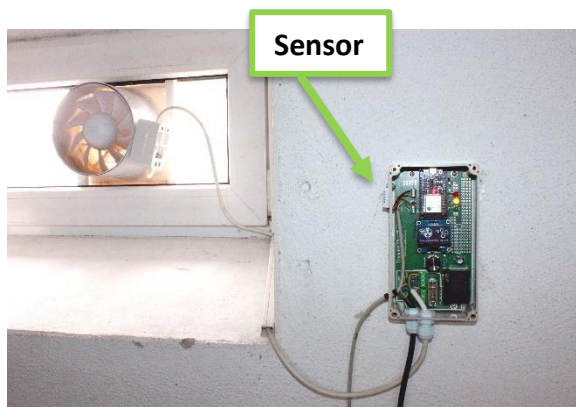
Die Platzierung des Außensensors

Ganz besonders wichtig ist eine gute Platzierung des Außensensors. Er darf möglichst nicht von direkten Sonnenstrahlen getroffen werden oder direktem Regen ausgesetzt sein. Beides würde die Messwerte stark verfälschen.

Bleibt also eigentlich in den meisten Fällen nur die Nordseite des Hauses, z.B. unter dem Briefkasten oder unter einem Dachvorsprung.



Zur Befestigung hat der Außensensor auf der Rückseite ein Schlüsselloch, durch das er z.B. auf eine Linsenkopfschraube mit den Maßen 3,5 x 30 mm aufgesteckt werden kann.

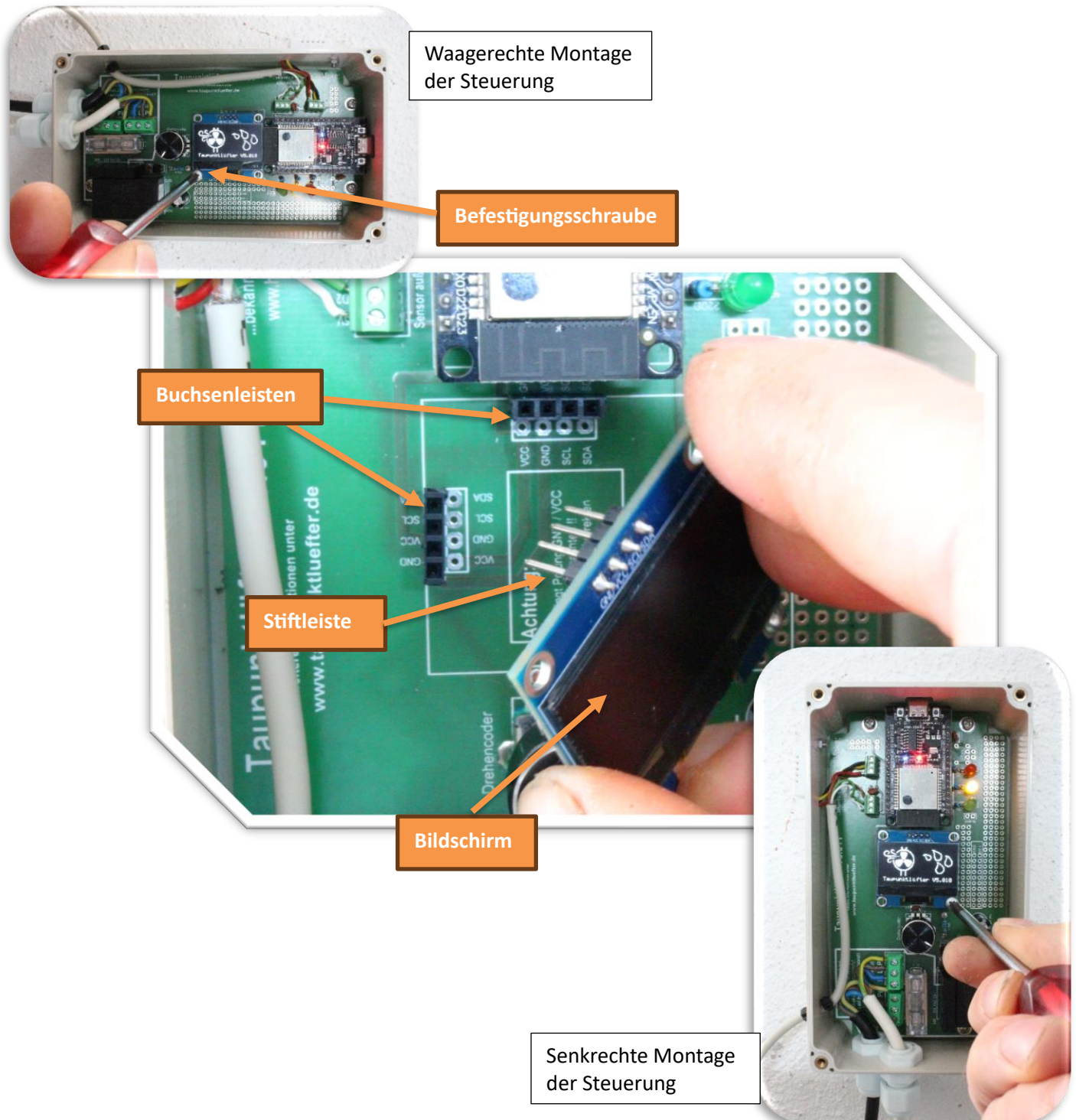


Die Steuerung, an der seitlich der Innensensor angebracht ist, muss natürlich im Haus angebracht werden. Dabei sollte sich der Innensensor nicht direkt im Luftstrom der Außenluft befinden. Z.B. kann die Steuerung seitlich neben dem Fenster montiert werden, durch das die feuchte Luft nach draußen geblasen wird. Auf der Rückseite befinden sich zwei Doppelschlüsselöcher, an denen die Steuerung mit zwei Linsenkopfschrauben 3,5 x 30 mm eingehängt werden kann.

Der Bildschirm

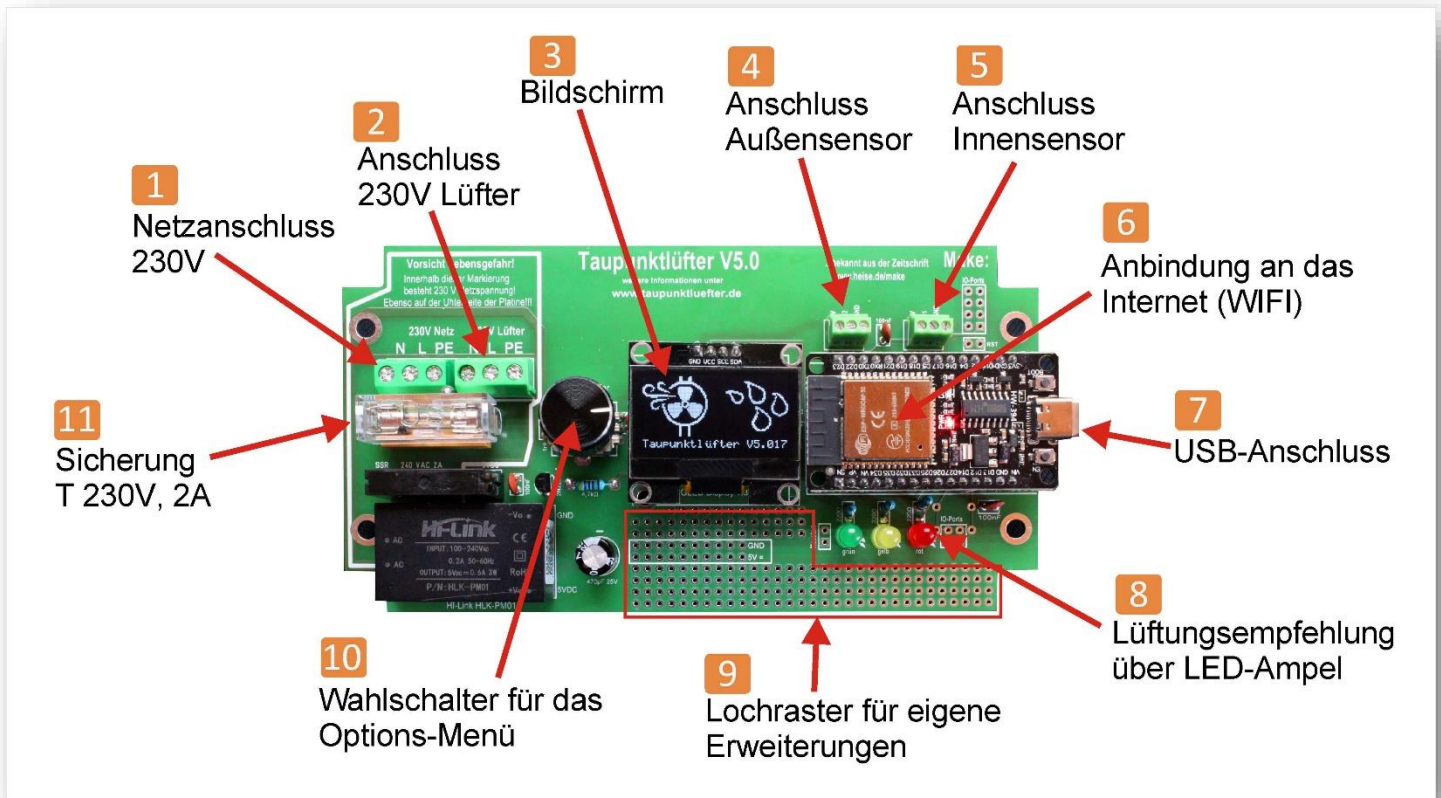
Sie können die Steuerung des TauPunktLüfters sowohl senkrecht als auch waagrecht an eine Wand montieren. Damit der Bildschirm trotzdem die Schrift richtig herum anzeigt, montieren Sie den Bildschirm ggf. um 90° gedreht.

Trennen Sie dazu zuerst die Steuerung vom Stromnetz! Dann entfernen Sie die kleine Schraube mit einem Schraubendreher, drehen den Bildschirm und stecken die Anschlussleiste (4 Pins) in die um 90° gedrehte Buchsenleiste. Achten Sie darauf, dass alle 4 Anschlussstifte in die dazugehörigen Buchsen gesteckt sind. Ist dies nicht der Fall, bleibt der Bildschirm schwarz. Zuletzt verbinden Sie die Steuerung wieder mit dem Stromnetz.



Die TauPunktLüfter-Steuerung

Im Folgenden werden alle wesentlichen Elemente des TauPunktLüfters beschrieben:



1 Über diesen Anschluss wird die Steuerung mit Netzspannung versorgt.

2 Hier wird der Lüfter angeschlossen.

Beachten Sie dazu bitte bei diesen beiden Klemmblöcken (1 und 2), dass das Anschließen der Steuerungsplatine und des Lüfters nur von einer Elektrofachkraft oder einer anderen fachkundigen Person vorgenommen werden darf (DIN VDE 1000-10). An diesen Anschlüssen liegt 230 V Netzspannung an, die zu lebensgefährlichen Stromschlägen oder Bränden führen kann.

3 Auf dem Bildschirm werden alle relevanten Daten ausgegeben und das Optionsmenü angezeigt.

4 Hier wird der Außensensor angeschlossen. Beachten Sie dabei unbedingt die korrekte Polung der Kabel: weiß → 5V, grün → D2, braun → GND.



5 Hier wird (oder ist) der Innensensor angeschlossen. Auch hier muss unbedingt auf die richtige Polung der Kabel geachtet werden: rot → 5V, gelb → D1, schwarz → GND. Das Verkabeln und das Anschließen der Sensoren darf auch von versierten Laien durchgeführt werden. Die Sensorleitungen führen lediglich eine ungefährliche Spannung von 3.3 V.



6

Dieser Pfeil weist auf das Herzstück der Steuerung: den ESP32. Darin enthalten ist u.a. ein WIFI-Modul zur Anbindung der Steuerung an das Internet. Über das WLAN können dann die Daten der Steuerung bequem auf ein Smartphone übertragen werden. Um die Steuerung mit dem Internet verbinden zu können, müssen vorher einige Daten im Optionsmenü eingetragen werden (siehe dort).



7

Über den USB-Anschluss können Software-Updates eingespielt werden. Versierte Programmierer können für diese Steuerung auch eigene Software programmieren und über die USB-Schnittstelle einspielen.

Den Programmcode unserer Original-Software stellen wir auf unserer Homepage zum Download bereit. Damit wird Ihnen erleichtert, eigene Software zu programmieren.

8

Diese 3 LED geben eine Lüftungsempfehlung ab:

- **Rot:** Bitte nicht lüften, Sie würden nur Feuchtigkeit hereinlassen
- **Gelb:** Lüften, um die Luftqualität zu verbessern, ist möglich. Die Feuchtigkeit im Raum wird dabei weder höher noch geringer.
- **Grün:** Jetzt ist Lüften sinnvoll, um die Feuchtigkeit im Raum zu reduzieren.

9

Auf der Steuerungsplatine gibt es auch Bereiche mit einem Standard Lochraster. Darauf können interessierte Bastler eigene Erweiterungen aufbauen. Dies kann zum Beispiel ein Radonsensor sein, der dann bei einer hohen Radonkonzentration den Kellerraum entlüftet. Der Kreativität sind jedoch keine Grenzen gesetzt.

10

Mit diesem Wahlschalter (Drehencoder) wird durch die einzelnen Bildschirmanzeigen navigiert. Durch langes (ca. 2 Sekunden) Drücken des Drehreglers wird das Optionsmenü aufgerufen.

11

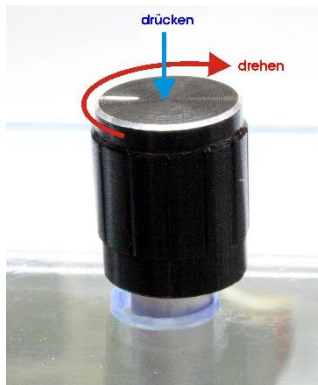
Hier sitzt die Sicherung der Steuerung: Sollte einmal der tauPunktLüfter keine Funktion mehr zeigen, so muss die Sicherung überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden. Es darf nur eine Sicherung vom gleichen Typ verwendet werden: **Glasschmelzsicherung 5x20 mm, T 230V, 2A**

Wichtig: Bevor Sie die Sicherung berühren, muss unbedingt die Stromzuführung getrennt werden! Anderenfalls kann eine Berührung tödlich enden!

Der Drehknopf (Drehencoder)

Mit dem kleinen Drehknopf auf der Oberseite des Gehäuses lassen sich alle Funktionen Ihres TauPunktLüfters abrufen oder einstellen.

Der Drehknopf hat mehrere Bedienmöglichkeiten:

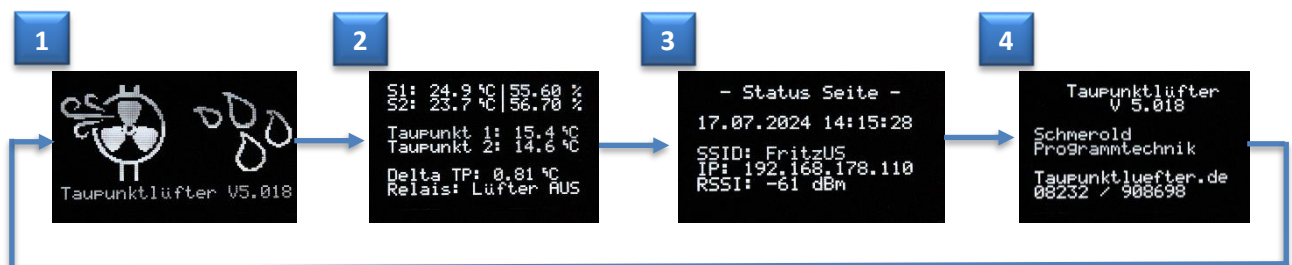


1. Zum Navigieren innerhalb eines Menüs drehen Sie den Drehknopf nach rechts oder nach links.
2. Zum Auswählen eines Menü-Items drücken Sie den Drehknopf kurz nach unten und lassen ihn wieder los.
3. Um in das Optionsmenü zu gelangen, drücken Sie den Drehknopf für 2 Sekunden nach unten und lassen ihn wieder los, sobald das Optionsmenü erscheint.



Das Hauptmenü

Befinden Sie sich im Hauptmenü, so können Sie durch Drehen des Knopfs folgende Bildschirme erreichen:



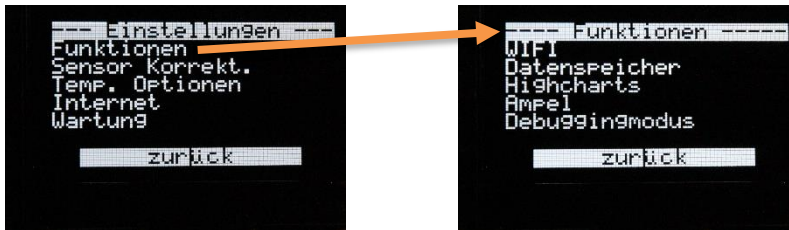
1. Das Logo des TauPunktLüfters und die Versionsnummer.
2. Alle Sensorwerte, der errechnete Unterschied der Taupunkte (DT, Delta-Taupunkt) und ob der Lüfter angesteuert wird oder nicht.
3. Auf der Status-Seite sehen Sie:
 - das aktuelle Datum und die Uhrzeit der Steuerung (werden aus dem Internet geholt)
 - mit welchem Netzwerk die Steuerung verbunden ist
 - die IP-Adresse der Steuerung
 - Signalstärke des Router-WLAN-Signals an der Steuerung (je kleiner der Wert, desto besser; sollte kleiner als 75 dBm sein).
4. Hersteller-Kontaktdaten: unsere Telefonnummer und Internet-Adresse.

Das Optionsmenü

Bevor der TauPunktLüfter seine Arbeit aufnehmen kann, müssen umfangreiche Einstellungen vorgenommen werden. Werkseitig sind Standardeinstellungen hinterlegt, die für die meisten Benutzer stimmen werden. Es gibt jedoch auch Einstellungen, z.B. fürs WLAN, die Sie selber vornehmen müssen.

Keine Sorge, so kompliziert ist das gar nicht!

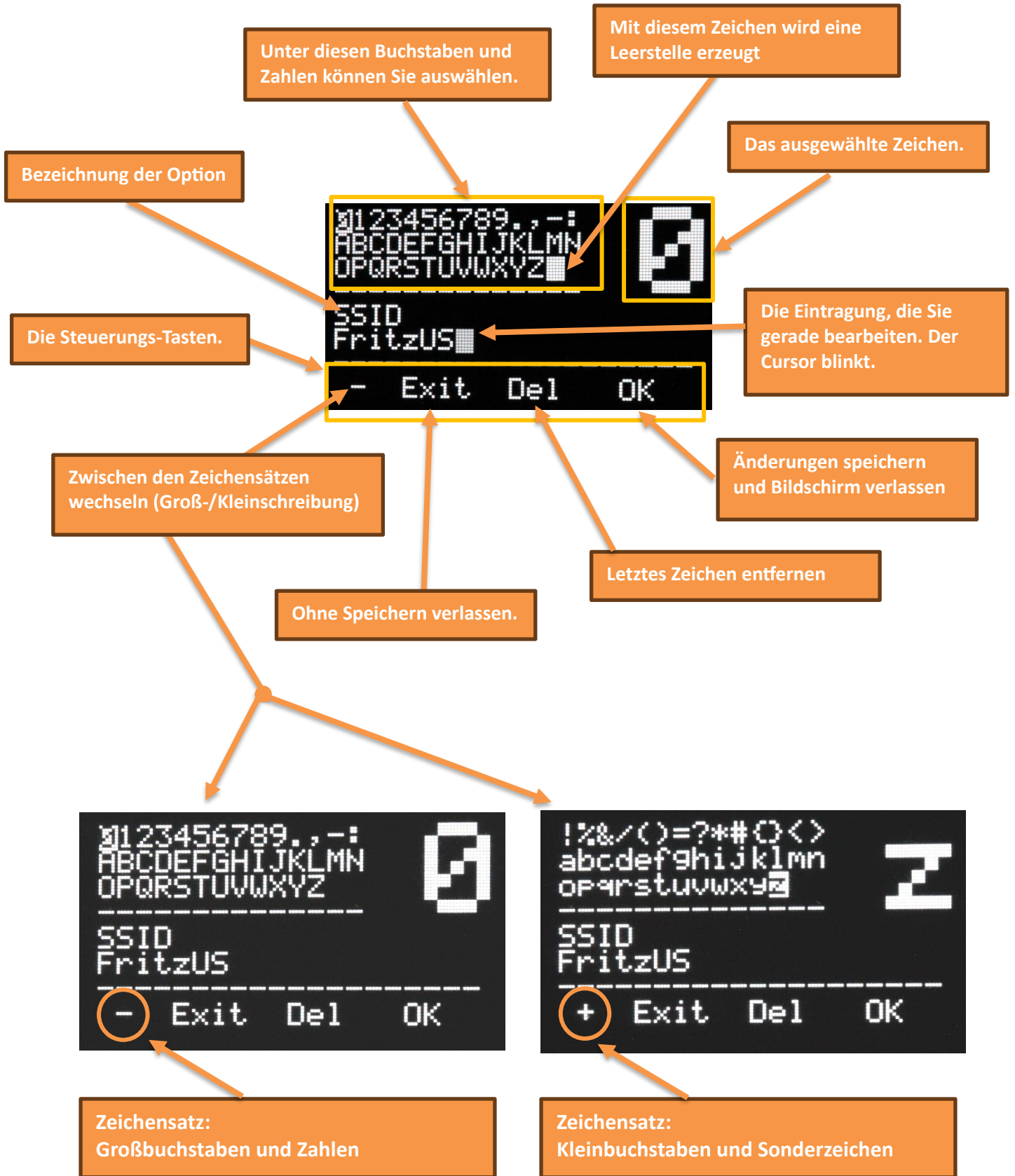
Um in das Optionsmenü zu kommen, müssen Sie ca. 2 Sekunden auf den Drehknopf drücken, bis der Punkt „Einstellungen“ erscheint, und ihn dann wieder loslassen.



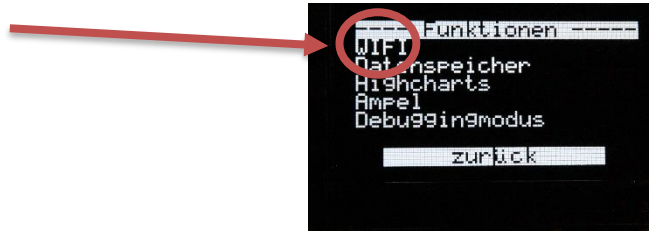
Wenn Sie den 1. Menüpunkt aus dem Einstellungs-Menü auswählen und anklicken, gelangen Sie in das Menü Funktionen. Hier haben Sie folgende Einstellungsmöglichkeiten:

- **WIFI:** Hier können Sie festlegen, ob die Steuerung eine W-Lan-Verbindung aufbauen soll. **Das W-Lan ist für den Betrieb des TauPunktLüfters nicht zwingend nötig.** Ohne WLAN sind jedoch Datenabruf/Datenaufzeichnung/Datenauswertung weder über Smartphone noch über PC möglich.
- **Datenspeicher:** Die Steuerung kann pro Stunde einmal alle Sensordaten abspeichern (ein noch kürzeres Intervall würde nur unnötig Datenmüll erzeugen). Eine Speicherung macht jedoch nur Sinn, wenn zur Datenauswertung und zum Datenabruf auch das WLAN zur Verfügung steht.
Wird an diesem Punkt eine 0 eingetragen, werden keine Daten gespeichert. Eine Zahl > 0 gibt an, wie viele Datensätze gespeichert werden, bevor ältere Werte überschrieben werden.
- **Highcharts:** Highcharts ist eine kostenlose Internetplattform zum Auswerten und graphischen Aufarbeiten von Daten. Auch Highcharts funktioniert nur, wenn WLAN vorhanden ist.
- **Ampel:** Hier können Sie entscheiden, ob die Ampel zum Anzeigen der Lüftungsempfehlung betrieben werden soll.
- **Debuggingmodus:** Ist dieser Modus aktiviert, so werden Meldungen zum Debuggen (Fehlersuchen) der Steuerung an die USB-Schnittstelle gesendet und können dort mit einem Serial Monitor abgerufen werden. Dies ist für Experten gedacht, die die Steuerung weiterentwickeln oder nach Fehlern suchen.

Der Bildschirm zum Einstellen von Werten



Mal angenommen, Sie möchten die WIFI-Funktionen ausschalten. Dann gehen Sie ins Funktionsmenü wie oben beschrieben und klicken auf WIFI:



Nun öffnet sich die Eingabemaske:
oben sind alle Buchstaben und Zahlen aufgelistet,
in der Mitte der Wert, den Sie verändern möchten,
und unten die Befehle Exit, Del (Löschen) und OK.



In unserem Beispiel möchten wir den Wert von WIFI verändern. Dazu muss erst der alte Wert (1) entfernt werden. Navigieren sie also durch Drehen des Knopfs solange, bis die Taste „Del“ markiert ist.



Durch Drücken des Knopfs wird die Zahl 1 gelöscht und verschwindet. Sollten mehrere Zahlen oder Zeichen in einer Zeile stehen, so löscht ein Klick auf die Taste Del jeweils das letzte Zeichen.

Anschließend navigieren sie ganz oben zur Zahl 0 und klicken dann auf den Knopf. Dadurch wird eine 0 in die Zeile unter WIFI geschrieben. Zuletzt klicken sie noch auf OK und der Wert wird gespeichert.



Drücken der Taste **Exit** führt sie zurück in den übergeordneten Bildschirm. Wenn Sie keine Taste drücken, springt der Bildschirm automatisch nach spätestens 2 Minuten zurück zur Standardanzeige.

Hinweis:

Für die Steuerung bedeutet hier

0 → die Funktion nicht verwenden und

1 → die Funktion verwenden.

An anderen Stellen im Menü kann auch mal **1** → „Ja“ und **0** → „Nein“ bedeuten.

Alle einstellbaren Werte im Überblick

Menü	Untermenü	Normalwert	Mögliche Werte	Beispiel / Bedeutung
Funktionen				
	WIFI	1	1/0	Soll der TauPunktLüfter über das WLAN erreichbar sein?
	Datenspeicher	400	0 - 2000	Anzahl der Sensorsätze, die gespeichert werden sollen, bevor ältere Werte überschrieben werden.
	Highcharts	1	1/0	Sollen die Werte graphisch mit Highcharts aufbereitet werden?
	Ampel	1	1/0	Soll die Ampel eine Lüftungsempfehlung anzeigen?
	Debuggingmodus	1	1/0	Modus für Fehlersuche ein/ausschalten
Sensor Korrekt				
	Temp. Innen	0.0 °C	-10.0 bis 10.0	Sollten einzelne Sensorwerte nicht genau genug sein, können sie hier korrigiert werden.
	Temp. aussen	0.0 °C	-10.0 bis 10.0	
	Luftf. innen	0.0 %	-10.0 bis 10.0	
	Luftf. aussen	0.0 %	-10.0 bis 10.0	
Temp. Optionen				
	Min delta TP	2.0 °C	1.0 bis 6.0	Mindest-Unterschied der Taupunkte, bei dem der Lüfter eingeschaltet werden soll.
	Min Temp innen	10.0 °C	5.0 bis 20.0	Mindest-Innentemperatur, bei der der Lüfter eingeschaltet werden soll.
	Max Temp innen	30.0 °C	20.0 bis 50.0	Maximale Innentemperatur, bei der der Lüfter eingeschaltet werden soll.
	Min Temp aussen	-30.0 °C	-50.0 bis 0.00	Minimale Außentemperatur, bei der der Lüfter eingeschaltet werden soll.
	Max Temp aussen	30.0 °C	20.0 bis 50.0	Maximale Außentemperatur, bei der der Lüfter eingeschaltet werden soll.

Menü	Untermenü	Normalwert	Mögliche Werte	Beispiel / Bedeutung
Internet				
	IP-Adresse	X.X.X.X	X.X.X.X	Besteht aus vier Blöcken mit Zahlen von 1-255, die durch einen Punkt getrennt werden. Diese Adresse soll Ihr TauPunktLüfter erhalten. z.B. 192.186.178.110
	Gateway	X.X.X.X	X.X.X.X	In der Regel ist dies die IP-Adresse Ihres Routers. z.B. 192.186.178.1
	Mask	255.255.255.0	X.X.X.X	In den meisten Fällen ist der Vorgabewert richtig.
	SSID	Name	Maximal 21 Zeichen!	Der Name Ihres Netzwerks z.B.: „Netzwerk-Zuhause“
	Passwort	PW	Maximal 21 Zeichen!	Das W-Lan Passwort Ihres Routers
	DNS	X.X.X.X	X.X.X.X	Besteht aus vier Blöcken mit Zahlen von 1-255, die durch einen Punkt getrennt werden. Meistens die gleiche IP-Adresse wie die Ihres Routers. z.B. 192.186.178.1
Wartung				
	SPIFFS loeschen	0	0/1	Soll der Speicher, der alle Sensorwerte enthält, gelöscht werden?
	Optionen reset	0	0/1	Sollen alle Optionseinstellungen auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden?
	CPU-Neustart	0	0/1	Wird hier 1 eingetragen, startet der TauPunktLüfter nach dem Speichern neu.

Anbindung an das Internet

Viele werden sich jetzt fragen:

„Warum soll ich meinen TauPunktLüfter mit dem Internet/meinem Router verbinden?“

Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. Der TauPunktLüfter holt sich die aktuelle Uhrzeit und das aktuelle Datum von Zeitsynchronisierungs-Diensten aus dem Netz ("pool.ntp.org", "time.nist.gov"). Diese werden benötigt, um bei der Aufzeichnung der Sensorwerte jedem Wert einen Zeitstempel zu geben. Nur so können die Daten dann später ausgewertet werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass ohne Verbindung zum Internet weder die Datenaufzeichnung noch die spätere Auswertung funktionieren.
2. Zur graphischen Auswertung der Sensordaten verwendet der TauPunktLüfter ab der Software-Version **6.17** die kostenlose OpenSource-Plattform **Chart.js**.

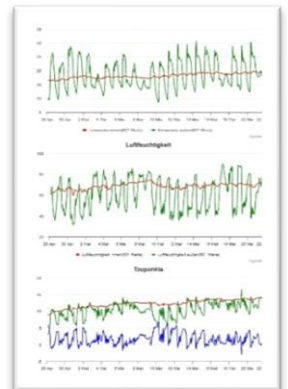
Rufen Sie Ihren TauPunktLüfter z.B. über Ihr Smartphone auf, werden Ihre Sensordaten von den **Chart.js** -Modulen zu interaktiven Diagrammen aufgearbeitet und auf Ihrem Smartphone angezeigt.

3. Wenn wir schon beim Smartphone sind: natürlich benötigt der TauPunktLüfter eine Verbindung zu Ihrem Router. Nur so können die Daten zu Ihrem Smartphone weitergeleitet werden.

Selbstverständlich können Sie die Webpages (<http://...>), die von Ihrem TauPunktLüfter erzeugt werden, auch auf jedem beliebigen PC ansehen, der eine Verbindung zu Ihrem Router hat. Dabei spielt es keine Rolle, welches Betriebssystem auf Ihrem PC oder Smartphone läuft.



**NTP Pool
Project**



Wichtig:

Unabhängig von den oben genannten Möglichkeiten, die das Internet zum Visualisieren und Dokumentieren bietet, funktioniert der TauPunktLüfter selbstverständlich auch **OHNE** Anbindung ans Internet.

Auf die Entfeuchtungsleistung hat dies keinen Einfluss.

Es kann dann lediglich keine Datenauswertung zur Verfügung gestellt werden.

Datensicherheit:

Wir versichern Ihnen, dass es über den TauPunktLüfter keine Möglichkeit gibt, Daten aus Ihrem Netzwerk zu stehlen oder Schadsoftware einzuschleusen. Ebenso wenig kann der TauPunktLüfter selbständig Daten erfassen (also andere als Ihre Sensordaten), Bilder, Filme oder Audiodateien anfertigen und an Dritte weitergeben. Dazu fehlen der Steuerung schlichtweg die technischen Voraussetzungen.

Datenauswertung

Haben Sie den TauPunktLüfter an Ihr WLAN angeschlossen, ist die Auswertung bzw. die Kontrolle der vom TauPunktLüfter gespeicherten Daten recht einfach. Dafür ist es dann (wie schon erwähnt) unerheblich, ob Sie die Daten mit einem Smartphone, Tablet, Laptop oder einem PC abrufen. Sie geben einfach die IP-Adresse des TauPunktLüfters in einem Web-Browser ein. Nach wenigen Sekunden sollten Ihnen dann die aktuellen Werte und Graphen angezeigt werden.

The screenshot shows the web interface for the TauPunktLüfter. The browser address bar contains the IP address 192.168.178.111. The main display shows the following data:

Innen	Außen
Temperatur: 23.30 °C	22.60 °C
Luftfeuchtigkeit: 76.30 %	66.30 %
Taupunkt: 18.89 °C	16.00 °C
Delta TP: 2.90 °C	
Lüfter ist nicht in Betrieb	
Letzte Aktualisierung: 28.07.2024 14:59:20	

Below the data are two line graphs:

- Luftfeuchtigkeit:** A line graph showing humidity levels over time. The y-axis ranges from 0 to 100. The x-axis shows dates from 28.07.2024 14:04 to 09.08.2024 11:02. A legend indicates 'In %' (blue line) and 'Out %' (green line).
- Taupunkte:** A line graph showing dew point levels over time. The y-axis ranges from -5 to 25. The x-axis shows dates from 28.07.2024 14:04 to 09.08.2024 11:02. A legend indicates 'In °C' (blue line) and 'Out °C' (green line).

Annotations in the image:

- An orange box points to the IP address in the browser address bar, with the text: "IP-Adresse des TauPunktLüfters Beispiel: http://192.168.178.111".
- An orange box points to the bottom of the main data display, with the text: "Scrollen zum Anzeigen der Graphen".
- An orange box points to the 'Zoom Zurücksetzen' button in the humidity graph, with the text: "Zoom auf Ausgangswert zurücksetzen".

Alle Graphen können Sie:

- anklicken, um den Sensor-Wert der entsprechenden Position samt Zeitstempel angezeigt zu bekommen
- ausblenden, wenn Sie in der Legende die betreffende Bezeichnung anklicken
- zoomen (Smartphone), mit 2 Fingern großziehen oder verkleinern
- Zoom auf Ausgangswert zurücksetzen

Sollte eine Fehlermeldung angezeigt werden, z.B. dass die Seite nicht sicher sei, ist vermutlich die Sicherheit an Ihrem Anzeigegerät zu „scharf“ eingestellt. Es müssen auf alle Fälle **http**-Seiten zugelassen sein (nicht mit https zu verwechseln).

Evtl. kann die IP-Adresse des TauPunktLüfters als Ausnahme in Ihren Sicherheitseinstellungen hinzugefügt werden.

Manchmal reicht es auch schon, einen anderen/alternativen Browser zu verwenden.

Eigene Erweiterungen

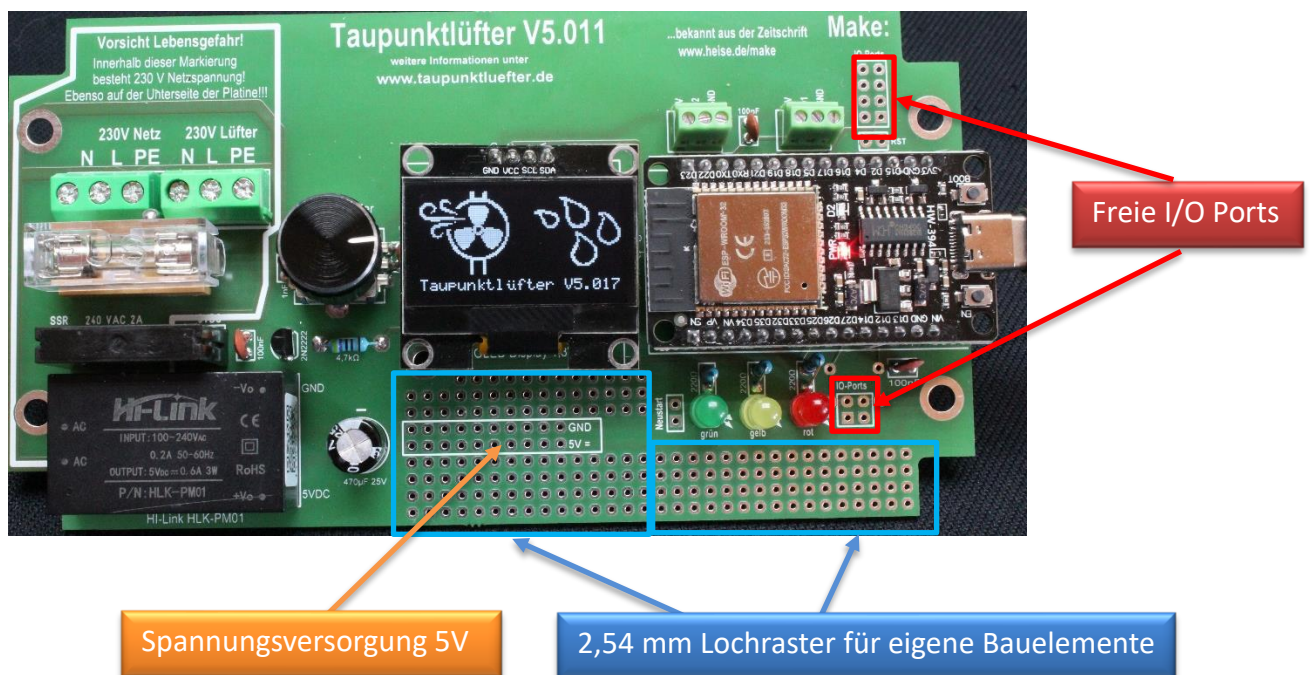
Unser TauPunktLüfter wird auch von fachkundigen und innovativen „Bastlern“ verwendet, die dann eigene Ideen auf unserer Steuerung verwirklichen.

Z.B. wird dann ein Mini-Lautsprecher montiert, der je nach Betriebszustand auch Töne wiedergibt.

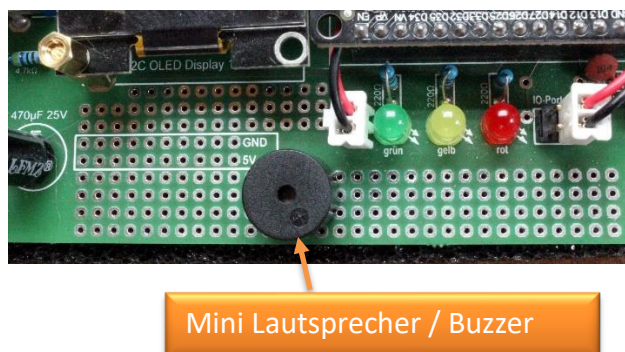
Bei einem Projekt wurde der TauPunktLüfter in einer Solar-Trockenkammer für Edelhölzer eingesetzt. Dafür wurde eine digitale Waage, die das Gewicht der feuchten Hölzer erfasst, integriert. Das Gewicht der Hölzer wird dann mit der Steuerung erfasst und dient als Maß, wie weit die Hölzer bereits getrocknet sind.

Weitere Ideen und Anwendungen gibt es noch viele.

Um es den „Bastlern“ (Makern, Entwicklern) leichter zu machen, haben wir bereits Bereiche für Erweiterungen vorgesehen und freie Ports vom Prozessor auf die Platine geführt.



Beispiel:



Fehlerbehebung

Wir haben versucht, unseren TauPunktLüfter so zu konstruieren, dass möglichst keine Funktionsfehler oder Störungen auftreten. Ganz ausschließen lassen sich Störungen dennoch nicht.

Wir möchten die theoretisch möglichen Störungen hier aufführen und, wie sie zu beheben sind.

Generell lassen sich Störungen meist durch das **AEG-**Prinzip beheben: **Ausstecken Einstecken Geht!**

Ab der Software-Version V6.17 können Sie sich das Fehlerprotokoll direkt im Browser anzeigen lassen. Wählen Sie dazu im Browsermenü Ihres TaupunktLüfters unten in der Menüleiste den Reiter „Fehler“ aus.



Die Sensoren:

In elektrischen Anlagen kann es immer zu elektromagnetischen Störsignalen kommen, die sich über die Netzleitung und sogar um die Netzleitung herum ausbreiten. Zum Beispiel erzeugen LED-Lampen sehr häufig beim Ein- oder Ausschalten solche EM-Wellen. Erreichen diese z.B. einen Sensor des TauPunktLüfters, kann dieser in den Störungszustand fallen. Auf dem Bildschirm des TauPunktLüfters wird dann bei dem betreffenden Sensor anstelle der Temperatur **nan** (not a number) angezeigt.

Da die Sensoren recht empfindlich auf elektromagnetische Wellen reagieren, wurde folgende Funktion von uns entwickelt: die Steuerung kontrolliert die Sensoren alle fünf Sekunden und startet sie im Störfall selbständig neu. Dadurch sind anhaltende Fehlerzustände durch EM-Wellen praktisch ausgeschlossen.

Sollten die Sensoren dennoch nicht korrekt funktionieren, liegt dies meist an einer schlechten Verbindung zwischen den Sensoren und der Steuerung. Zur Verkabelung haben sich geschirmte Leitungen bewährt, wobei der Leitungs-Schirm in der Steuerung mit einem GND-Pin verbunden werden muss.

Bei den von uns vorgefertigten Sensoren ist die Verbindung zwischen dem Leitungs-Schirm und GND bereits am Ende des Kabels vorgenommen.

Ausnahmezustände:

Bisher sind keine weiteren Störungen oder Probleme mit dem TauPunktLüfter bekannt.

Sollten uns Probleme gemeldet werden, werden wir diese Liste selbstverständlich ergänzen.

Achtung:

Sollte es beim Betrieb des TauPunktLüfters zur Entwicklung von Geruch, Rauch oder Hitze kommen, so trennen Sie den TauPunktLüfter sofort von der Stromversorgung und kontaktieren unseren Kundendienst.

Technische Daten

Spannung:	AC 230 V 50Hz
Maximal zugelassene Stromaufnahme:	2 A (abhängig vom verwendeten Lüfter)
Übliche Leistung mit WIFI:	0,6 W
Übliche Leistung ohne WIFI:	0,45 W
Zulässige Maximalleistung des Lüfters:	300 W (Für stärkere Lüfter muss ein Relais zwischengeschaltet werden.)
Außenmaße Gehäuse:	160 mm x 90 mm x 60 mm
Außenmaße Sensor:	43 mm x 22 mm x 11,5 mm
Mitgeliefertes Anschlusskabel für Außensensor:	4 Meter LI-YY 3 x 0.14 (geschirmt)
Mitgeliefertes Netzkabel:	230 V Schuko Stecker
Verwendeter Prozessor:	ESP32-WROOM-32D
Bildschirm:	1.3 Zoll IIC OLED SSH1106 128 x 64 Pixel
Sensoren:	2 Stück DHT22

Programmcode

Damit sie auch Änderungen an der Software vornehmen können, habe wir in Zusammenarbeit mit der **Make:** (Maker Media GmbH) auf **GitHub** alle Code-Dateien zum freien Download zur Verfügung gestellt.

Ebenso können sie sich dieses Handbuch dort als PDF-Datei herunterladen.

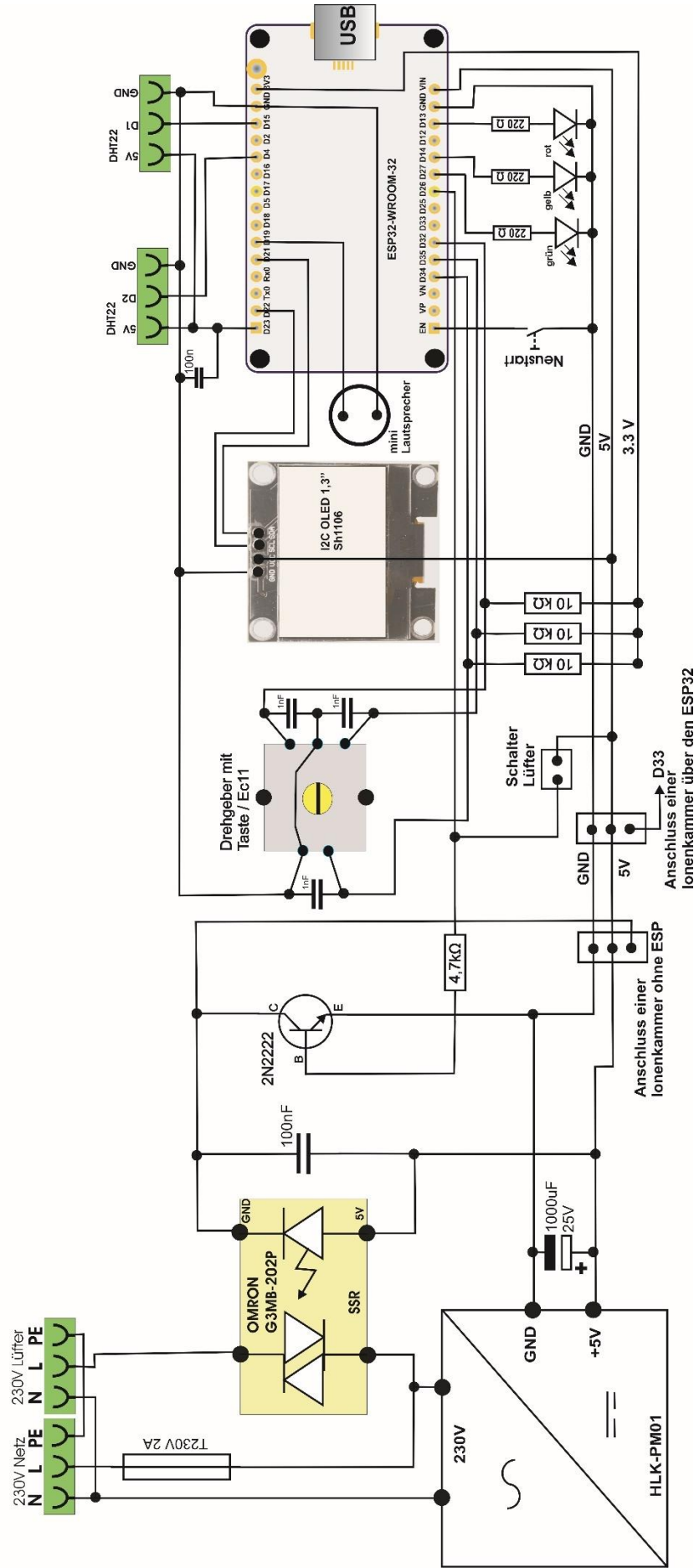
Hier die URL zum GitHub mit Handbuch und Code:

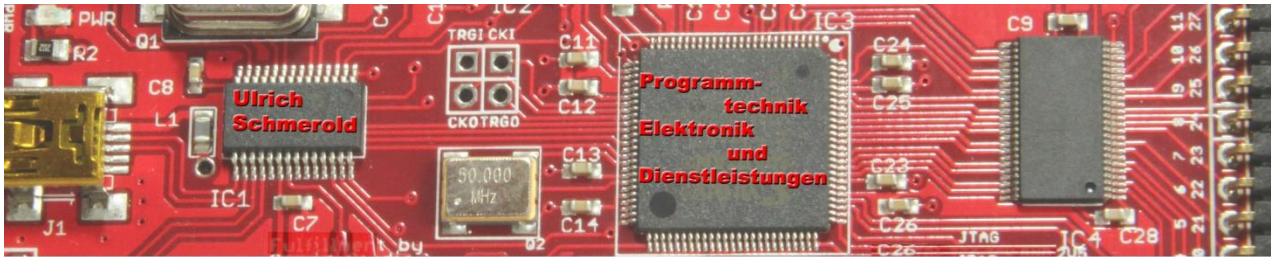
https://github.com/MakeMagazinDE/Taupunktlufter_Bausatz

Achtung: Wer die Adresse manuell in den Browser eintippt, muss zwischen Taupunktlufter und Bausatz einen Unterstrich einfügen: (https://github.com/MakeMagazinDE/Taupunktlufter_Bausatz).

TauPunktLüfter V6.17

mit optionalem Anschluss einer Ionenkammer





Ulrich Schmerold, Programmtechnik, Elektronik und Dienstleistungen, Bahnhofstraße 6, 86836 Graben

Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Richtlinien

Hiermit bestätigen wir,

Ulrich Schmerold Programmtechnik und Elektronik
Bahnhofstraße 6
86836 Graben,

dass das von uns gelieferte Produkt

TauPunktLüfter

den folgenden Normen und Richtlinien entspricht:

-RoHS 2011/65/EU
EN 50581:2012

-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
folgende harmonisierte Normen wurden herangezogen:
EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + A2:2013
DIN EN 60950-1:2011 / VDE 0805-1:2011-01 + A12:2012
Einrichtungen der Informationstechnik Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

-EMV Richtlinie 2014/30/EU
folgende harmonisierte Normen wurden herangezogen:
DIN EN 55014-1 (VDE 0875 Teil 14-1) / 05.2012
- EN 55014-1:2006 + A1:2009 + A2:2011
DIN EN 55014-2 (VDE 0875 Teil 14-2) / 06.2009
- EN 55014-2:1997 + A1:2001 + A2:2008
DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) / 03.2015
- EN 61000-3-2:2014
DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) / 03.2014
- EN 61000-3-3:2013

Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt verändert wird, bei unsachgemäßem Anschluss und bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung.

Graben, den 15.08.2024

Ulrich Schmerold (Geschäftsführer)