

# Projekt LED-Matrix Wordclock 8x8

## Material:

- Wemos D1 mini
- LED Matrix 8x8 mit Treiber
- Gehäuse (<https://www.tinkercad.com/things/hlfuiNyPEjO>)
- Ausdruck der Frontseite (2x)

## Frontseite (deutsch):

Layout Wordclock



Layout Wordclock



Ist doppelt, da die LEDs der Matrix zu stark durchscheinen wenn auf Normalpapier ausgedruckt. Beide ausdrucken, passgenau ausschneiden entlang der schmalen hellen Linie und genau übereinander in den „Monitordeckel“ legen!

## Sonstiger Aufbau:

- Homie-Firmware
- Zeit über NTP
- Anzeige von Nachrichten mit 8x8-Font Laufschrift per MQTT



## Fertigung:

- 3D Druck
  - generell:
    - Schichtdicke 0.15mm
  - Basisplatte: schwarz, ohne Stützmaterial
  - Resetknopf: schwarz, ohne Stützmaterial
  - Gehäusebasis („Rechner“): schwarz, ohne Stützmaterial
  - Monitorhalter: schwarz, aufrecht drucken, mit Stützmaterial 8% Dichte
    - Nach dem Druck das Stützmaterial vorsichtig entfernen. Die Führungen und Clips auf der Unterseite brechen leicht, daher hier eine Zange auf keinen Fall verkanten. Die Seitenteile der Führung unten sollten vorsichtig „angespitzt“ werden, damit das Einführen leichter wird.
  - Monitorbasis (Aufnahme Display): schwarz, ohne Stützmaterial
  - Monitorgehäuse („Deckel“): schwarz, ohne Stützmaterial
  - Tastatur: weiß, mit Stützmaterial (hier mit den Werten spielen, so dass nach dem Slicen keine Stützkonstruktionen innerhalb der „Tastatur“ gesetzt werden)
- Bedienelement-Platine
  - Die Platine soll möglichst flach aufliegen, die Maße möglichst exakt sein. Am besten von einer vorgefertigten Lochrasterplatine mit Lötfahnen Breite 3cm absägen. Zielmaß 3cm x 1.7cm.
  - zwei kleine Taster:
    - Füße so kürzen, dass kein Fuß auf der Rückseite übersteht. Die Taster sollten mittig über die kurze Seite sitzen. Lässt das Lochraster dies nicht zu, so sollten die Beine passend gebogen werden um den Taster näher zur Mitte zu bekommen. Eine leichte Abweichung ist im Design vorgesehen.
    - Schalter 1 einsetzen und von oben festlöten. Da das Board plan aufliegen soll, sind keine Verbindungen auf der Unterseite vorgesehen. Schalter 2 ebenfalls einsetzen und festlöten. Da auf Grund des begrenzten Platzes direkt an diese Kontakte angelötet wird, ist entgegen sonstiger Gewohnheiten eine kleine Lötzinnkugel je Kontakt sinnvoll. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass sich auf der Rückseite keine größeren Kugeln bilden damit die glatte Auflage ermöglicht wird.

- Zwischen beiden Schaltern ist ein leerer Streifen in der Mitte der gut 1cm breit ist. Hier wird die LED eingeklebt und mit Lötzinn an den äußeren Lötflächen befestigt soweit möglich. Auf die Datenrichtung der WS2812B-LED ist zu achten. Die Kabel werden auf der Seite befestigt, auf der der Eingang der LED liegt. Diese Seite wird später beim Einrasten auf der Basis zum Wemos D1 Mini zeigen.
- Da der Kleber nur bedingt hält, werden zusätzliche Haltedrähte zum nächsten Rasterloch gezogen für alle vier Ecken. Die Drähte müssen leitend sein, da diese z.T. weiter verwendet werden. Ich nehme hierfür immer die abgetrennten Reste der Widerstände. Zuerst müssen die vier Randpunkte und das nebenliegende Loch im Raster verzinnt werden. Dabei auch gleich den Data-In-Anschluss der LED verzinnen.
- Jetzt die beiden Lötbrücken zu Vcc für die beiden Taster löten. Auch hier sind die Widerstandsdrähte geeignet. Tipp: zuerst eine Seite festlöten, dann den Draht schneiden und mit einer Zange auf den Lötunkt drücken wenn der Lötzinn flüssig ist. Danach werden die Widerstände gelötet und abschließend die Anschlusskabel.
- 
- LED-Matrix sägen
  - Ist das Modell ein 4x1 Kombi-Baustein, also 4 Matrizen nacheinander, so müssen diese sauber auf ein Maß 3.2 x 3.2 cm gesägt werden. Hierzu am besten die Matrix am Ende auswählen, die LED-Matrix selbst entfernen und mit einer Metallsäge entlang der Kante der vorletzten LED-Matrix grade entlang sägen. Die LED-Matrix dient dabei als Führungskante für das Sägeblatt. Wenn von Hand gesägt wird, auf jeden Fall vor dem Durchsägen auf der Rückseite die passende Naht sägen um mindestens die Kupferschicht vollständig zu durchtrennen. Andernfalls kann es bei einem Bruch zum Abreißen der Leiter auf der Rückseite kommen.
- Monitor-Platine
  - Vor dem Einbau Platine mehrfach in die Fassung drücken und wieder herausholen, dazu die LED-Matrix auf jeden Fall vorher abnehmen. Auf die richtige Richtung achten: die Seite mit den Eingängen („IN“) soll oben sein. Oben ist dort, wo das hintere Loch über eine Schräge hin verbunden ist.
  - Die Fassung sitzt sehr eng, Druckungenauigkeiten lassen die Platine gerne verhaken. Jeden dieser Widerstände einfach mehrfach durch hineinpressen und wieder herausdrücken lösen. Die Platine sollte zum Schluss vollständig auf dem

Boden aufliegen und nicht wackeln oder alleine herausfallen. Ein letztes mal die Platine herausnehmen.

- Die Adern einfach gemäß Farblehre von hinten anlöten. Kabellänge ca. 20cm.
  - LED-Matrix wieder einsetzen, die Kabel durch das hintere Loch ziehen und die Platine wieder reindrücken. Die Kabel müssen dabei von oben nach unten verlaufen, die Lötstellen sind also oben. Am Ende sollte alles so weit eingedrückt sein, dass das Display nur noch minimal (0.6mm max) aus der Fassung heraus ragt.
- Monitorfuß
- Der Fuß sollte erst nach der Monitorplatine angebaut werden, da die Kabelführung etwas leichter ist.
  - Der Fuß wird an der Fassung der Platine eingehakt. Hierzu sollten zuerst die Kabel durch das Loch mit den Haken nach unten aus dem Fuß herausgeführt werden. Dann kann die Fassung eingehakt werden. Das muss soweit möglich sein, dass auf der Unterseite bei den Unterkanten ein minimaler Abstand (<0.5mm) zwischen der Stufe im abgeschrägten Teil des Fußes und der Fassung besteht.
  - Der Fuß wird in die Gehäusebasis eingeclippt, sitzt jedoch mit seiner Fassung sehr stramm im dortigen Loch. Daher sollte das Loch nochmals auf Nasen oder sonstige Druckungenauigkeiten geprüft und von diesen befreit werden. Gut ist auch die obere Kante mit einem Cutter leicht anzuschrägen.
  - Der Fuß sollte erstmal auf den beiden kurzen Seiten vorsichtig ein Stück eingesteckt und wieder heraus gezogen werden. Klappt das auf beiden Seiten kann die eigentliche Verbindung erfolgen. Die Clips sind nicht besonders stabil, daher sollte der Fuß nach dem Einrasten nicht wieder herausgezogen werden.
  - Die Kabel sollten eine komplette Schlaufe in dem Fuß vollziehen. So kann etwas „Reserve“ für das Einbauen und ggf. wieder Auseinanderbauen besser aufgenommen werden.
- Gesamtreihenfolge:
- Teile drucken
  - Platine sägen und löten
  - LED-Matrix sägen und löten
  - LED-Matrix einbauen in „Monitor“ und Halterung befestigen

- Buchstabenmatrixvorlage mit sattem Schwarz drucken und beide entlang der weißen Linie möglichst exakt ausschneiden.
- Beide Buchstabenmatrizen so in Monitordeckel einlegen, dass die Schrift nach vorne (durch das kleine Feld) zeigt. Darauf achten, dass der Deckel eine Ausrichtung hat, unten ist eine schmale Aussparung an der Hinterseite.
- Monitordeckel nun auflegen und festdrücken. Die Ränder rasten 2 mm hinter dem Monitorhalter ein, der Deckel steht also „hinten über“.
- Platine auf unterem Deckel einrasten, Wemos einlegen und Adern zu den Zielen am Wemos ziehen und passend kürzen. Alle Kabel außer den doppelt belegten Vcc und Gnd können bereits gelötet werden.
- Monitorteil flach neben Basisplatte legen, auf der Seite, die nicht dem Wemos zugewandt ist. Kabel aus Monitorelement soweit herausziehen, dass die Schlaufe gelöst ist, also keine Windung mehr innerhalb des Fußes vollzieht.
- Kabel des Monitorteils passend kürzen und Enden kurz abisolieren. Ggf. müssen die Kabel für Vcc und Gnd mit einer Zange geplättet werden, damit zwei Kabel zeitgleich in ein Rasterloch auf dem Wemos passen. Mit Gnd beginnen, dann die anderen Kabel auf dieser Seite anlöten.
- Wechsel zu Vcc und dann die restlichen Kabel anlöten. Die Monitorzuleitungen müssen nun wieder ein Schlaufenform gebracht werden und im Fuß versenkt werden. Ggf. Adern passend biegen, damit diese direkt in den Fuß passen sobald er entsprechend angebracht worden wird.
- Jetzt Monitorteil so auf die Seite legen, dass der Resetknopf nach unten zeigt. Diesen nun einsetzen und das „Keyboard“ einlegen. Auf die Ausrichtung (Spacetaste vom Monitor weg zeigend) achten.
- Monitorteil in dieser Lage halten und den Bodendeckel passend ansetzen und vorsichtig, später dann kräftig an allen Ecken eindrücken, so dass der Deckel einrastet und in den Ecken vollständig mit dem Gehäuse abschließt. Gängigkeit des Keyboards prüfen (jede Seite kann individuell gedrückt werden, Keyboard springt automatisch zurück).
- Die Uhr ist nun montiert und kann mit der Software ausgestattet werden. Dazu Sketch in Arduino IDE laden und kompilieren. Passende Konfiguration auswählen (4M, 1M SPIFFS) und Software nun übersetzen und aufspielen, dabei „Erase Flash“ auf „All Flash Contents“ stellen.
- Nach dem Aufspielen startet die Uhr bereits, zeigt dann aber nach einiger Zeit eine WiFi-Animation an. Jetzt mittels „ESP8266 Sketch Data Upload“-Werkzeug (ggf. in der IDE erst nachinstallierten) den Inhalt des enthaltenen

„data“-Ordners in das Flash-Dateisystem schreiben, damit die Konfigurationsoberfläche von Homie direkt verfügbar ist. 1MB wird geschrieben, dauert etwas länger...

- Nach dem Upload startet die Uhr neu, sollte aber ggf. nochmal per Reset oder Stromentzug neu gestartet werden. Die Uhr durchläuft den Bootvorgang und wechselt mangels Konfiguration in den Config-Modus. Die WiFi-Animation wird angezeigt.
- Am Rechner (oder Mobilgerät) nun mit dem Accesspoint „Homie-xxxxxxxxxxxx“ verbinden. Es sollte eine automatische Weiterleitung auf das Homie-Portal (192.168.123.1) erfolgen. Dort kann das System nun konfiguriert werden. Hierzu neben der WiFi-Auswahl auf einen MQTT-Server mit Schreibberechtigung ab Basisordner konfigurieren. (SSL ist aktuell nicht möglich)
- Nach Erfassung aller Konfigurationsdaten startet die Uhr neu, ggf. ist ein Reset nötig. Nach dem Schriftzug „Wordclock Mini“ kann es noch ein paar Sekunden dauern bis die Uhrzeit per NTP geholt wurde. Danach wird diese angezeigt.
- Wird das System zweimal nacheinander in der Bootphase, also vor Abschluss des Schriftzugs neu gestartet (z.B. durch Reset) so wird die Konfiguration gelöscht und damit der „Werkszustand“ wiederhergestellt.