

**Lesen Sie unbedingt diese Hinweise, bevor sie ein Projekt nachbauen bzw. in Betrieb nehmen.**

Bestimmungsgemäße Verwendung: Dieses Projekt ist nur für Entwicklungsaufgaben, Forschung, Lehrzwecke und Unterricht und Prototypenbau konzipiert! Für die Einhaltung der technischen Vorschriften sind sie selbst verantwortlich. Elektronik Vorkenntnisse werden vorausgesetzt!

## Sicherheitshinweise

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

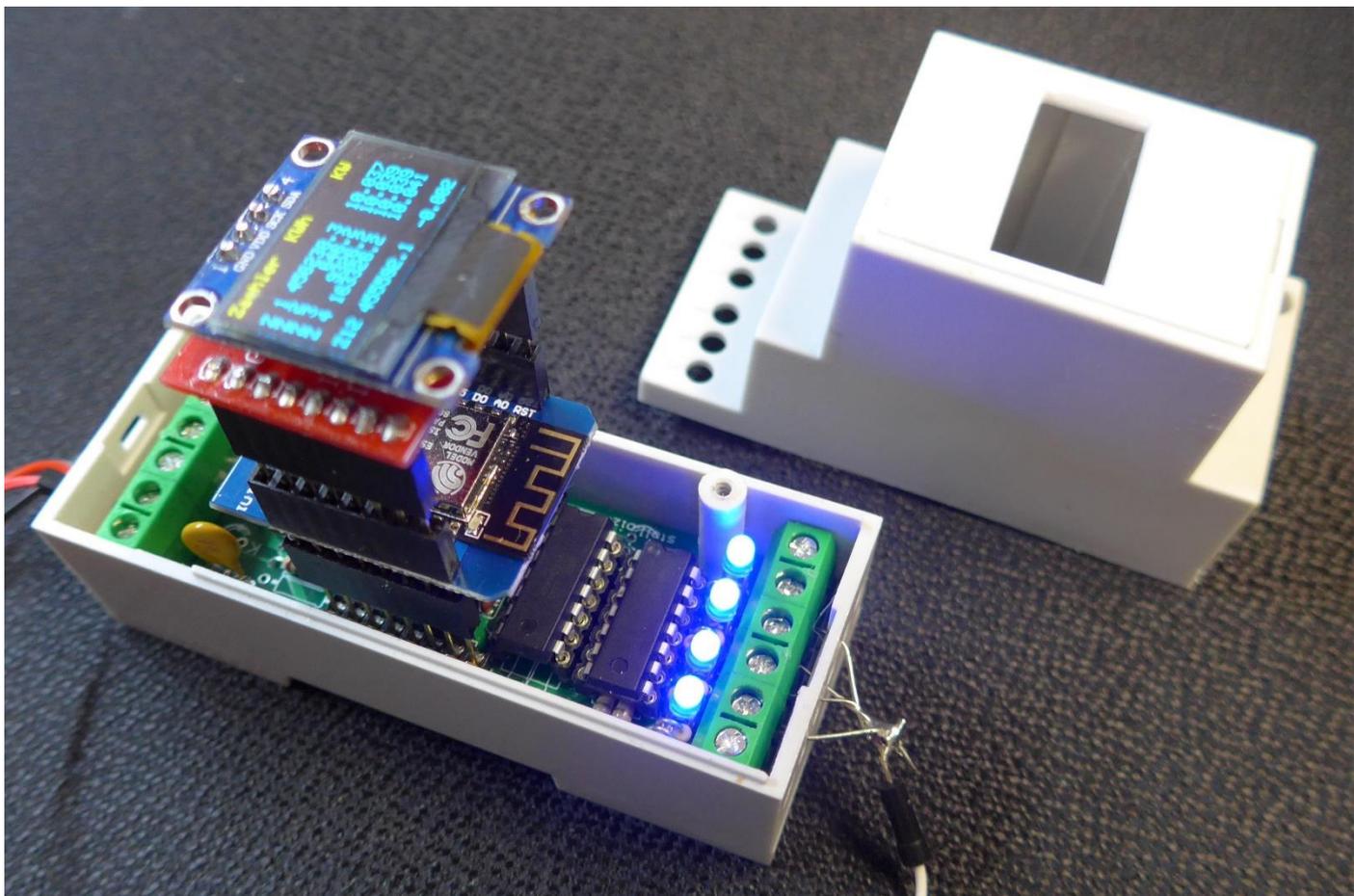
Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist. Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muss stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden. Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nicht gewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlusswerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muss stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden. Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist!

Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

Bitte beachten Sie, dass Bedien- und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten. Geräte, die an einer Spannung über 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden. In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz oder die Platine für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.

Derjenige, der eine Schaltung oder einen Bausatz aufbaut und fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.



## 1. Verwendete Komponenten

Für den PULSECOUNTER sind eine Reihe von Komponenten notwendig, die bei verschiedenen Lieferanten beschafft werden müssen. Hier die Einkaufsliste:

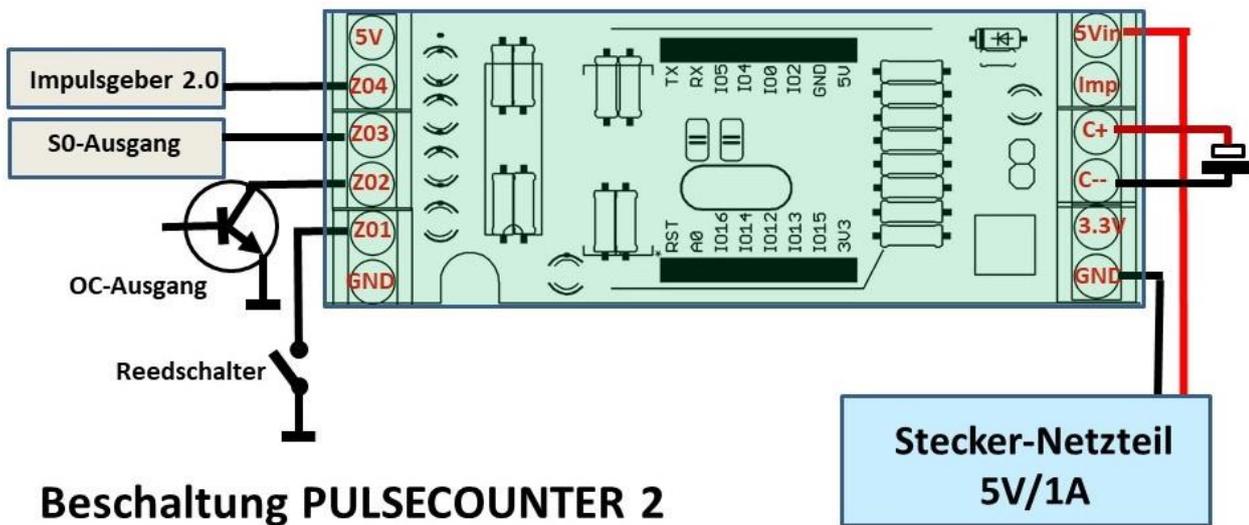
- Bausatz PULSECOUNTER-2	stall.biz	67,90€
- optionales Hutschienengehäuse	stall.biz	6,90€
- optionales OLED-Display 128x64 mit Blende	stall.biz	18,90€
- Stecker-Netzteil 5V/1A	Pollin u.a.	ca. 7,00€

Darüber hinaus benötigt man natürlich für jeden Energiezähler entsprechende Sensoren, die Zählimpulse an den PULSECOUNTER ausgeben. Für Stromzählern mit Ferrarisscheibe sind in meinem Webshop geeignete Impulsgeber verfügbar:

<https://www.stall.biz/produkt/intelligenter-impulsgeber-2-0-mit-s0-schnittstelle-fuer-konventionelle-stromzaehler>

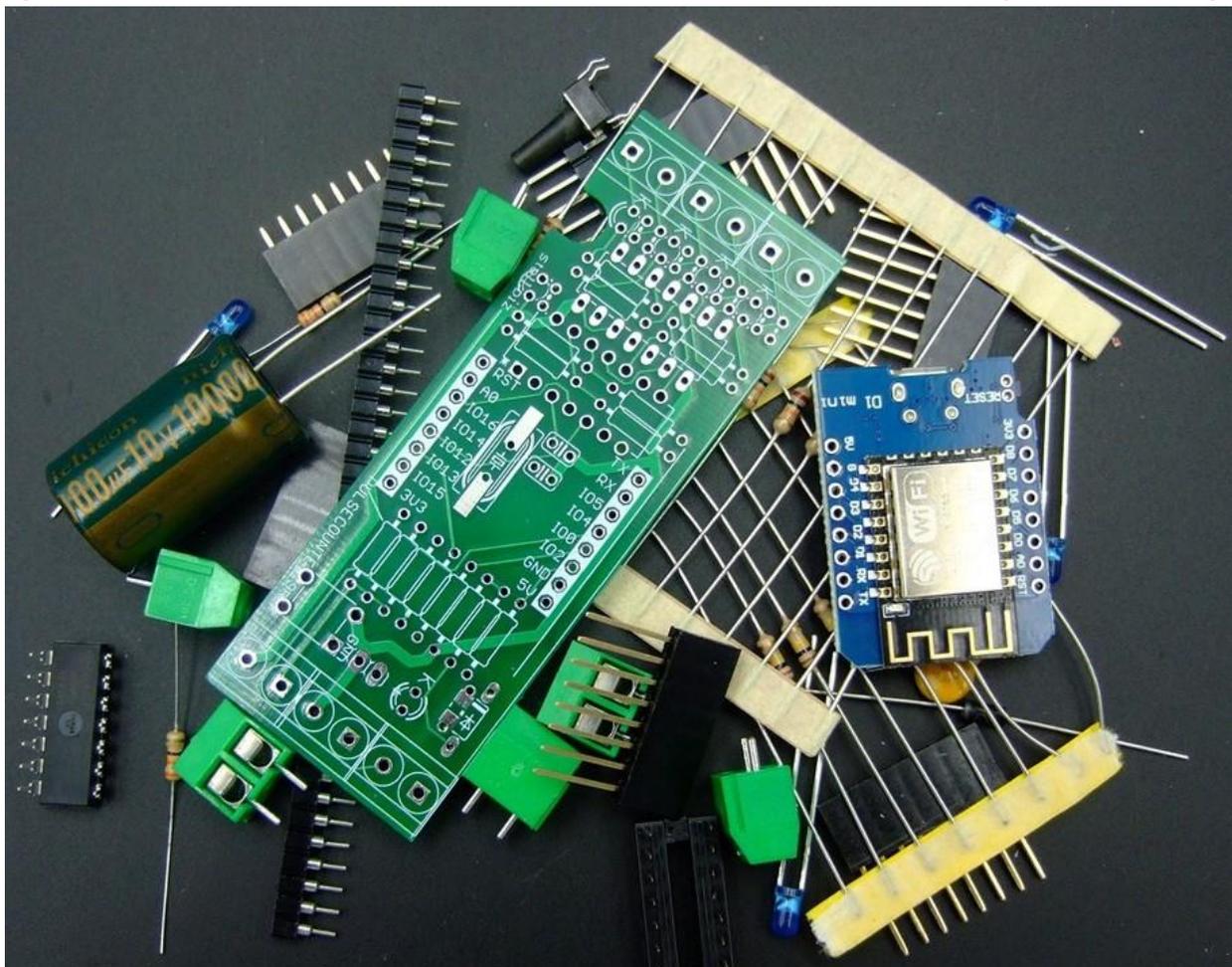
## 2. Zusammenbau des PULSECOUNTER-2 Controllers

Den folgenden Übersichtsplan sollte man vor dem Bau genau studieren, damit die Funktion der Anschlüsse klar wird.



Der PULSECOUNTER ist mit unkompliziert zu verlötenden Bauteilen bestückt. Der Bausatz enthält alle für die Grundplatine notwendigen Bauteile. Notwendig ist ein sauberer Arbeitsplatz, auf dem die Teile aus dem Beutel am besten in ein Kästchen ausgepackt werden.

**Achtung , viele Teile sind sehr klein und können leicht übersehen werden oder beim Auspacken verloren gehen.**

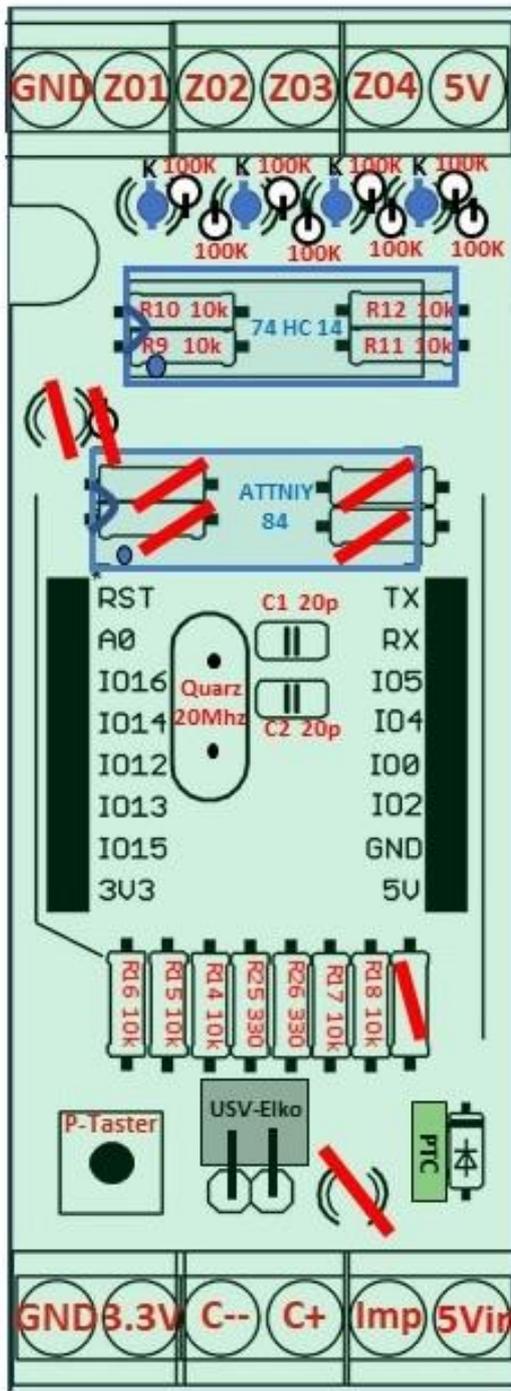


Ein möglichst temperatureregelter LötKolben (ca. 380°C) sollte für die Lötarbeiten vorhanden sein. Jetzt kann die Platine bestückt werden.

Zuerst sollte man sich die Stückliste ansehen, ob alle Teile vorhanden sind und wie sie genau aussehen.

## Platinenbestückung

## PULSECOUNTER 2



### Stückliste:

C1,C2	2x 20p
C3	>= 4700uf
R1..R8	8x 100k
R9..R12,	9x 10k
R14...R18	
R25,R26	2x 330
D3	1N5817
LED1.. LED4	LED
K1	DIL-Taster
F1	1x PTC-Sicherung braun
Y1	Quarz 20Mhz
J1...J6	6x Schraubklemmen 2p
IC1	1x 74HC14
U1	1x ATTINY84

>> 40pol DIP Stiftfassungsleiste  
( aufschneiden in 4 x 7pol. Stücke )

>> 1 x 16pol IC-Fassung  
( aufschneiden als WeMos-Fassung )

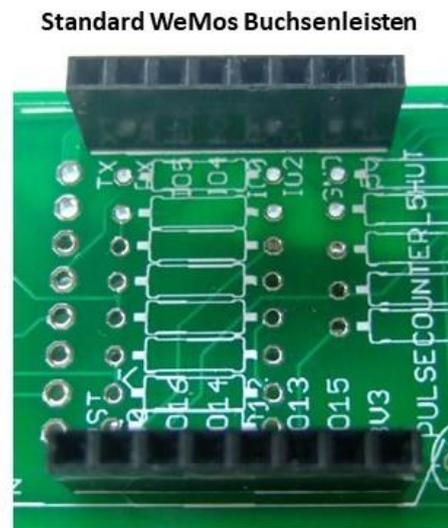
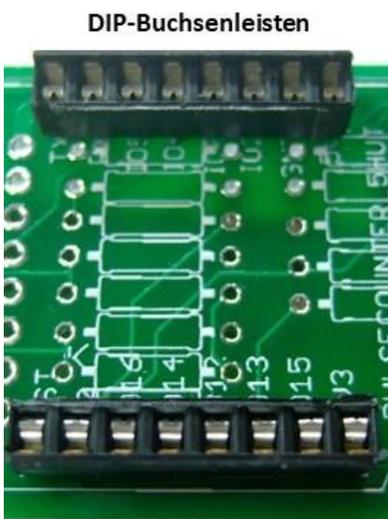
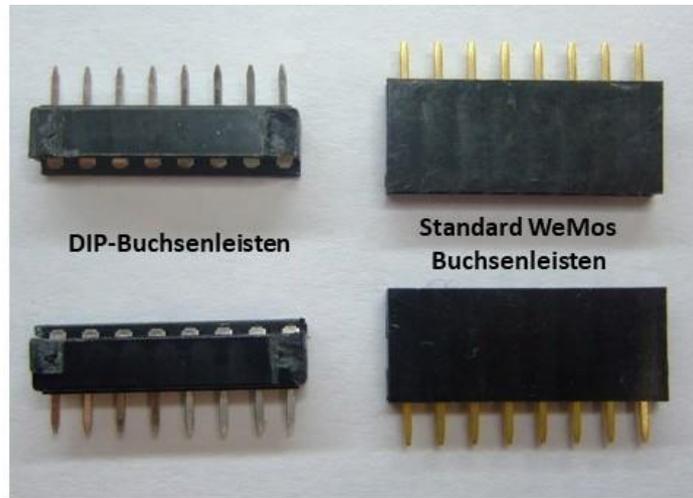
>> Platine Pulsecounter

>> Wemos D1 mini  
2x 8pol. Buchsen/Stiftleiste  
2x 8pol. Buchsenleiste  
2x 8pol. Stiftleiste

>> 2x 8pol. Buchsen/Stiftleiste

Zur Vorbereitung wird mit einem scharfen Elektronik-Seitenschneider oder einem Messer die 40-polige Buchsenleiste in 4x 7polige einzelne Buchsenleisten zerlegt. Diese Teile werden als IC-Fassung für den 74HC14 und den Mikrocontroller ATTINY 84 verwendet.

Im nächsten Schritt wird die 16-polige DIL-IC-Fassung in zwei einzelne Kontaktstreifen zerlegt. Damit kann man (muß man aber nicht!) eine verbesserte alternative Fassung anstelle der standardmäßigen (beigefügten) WeMos-Buchsenleisten herstellen. Die folgenden Bilder zeigen, wie man das macht:



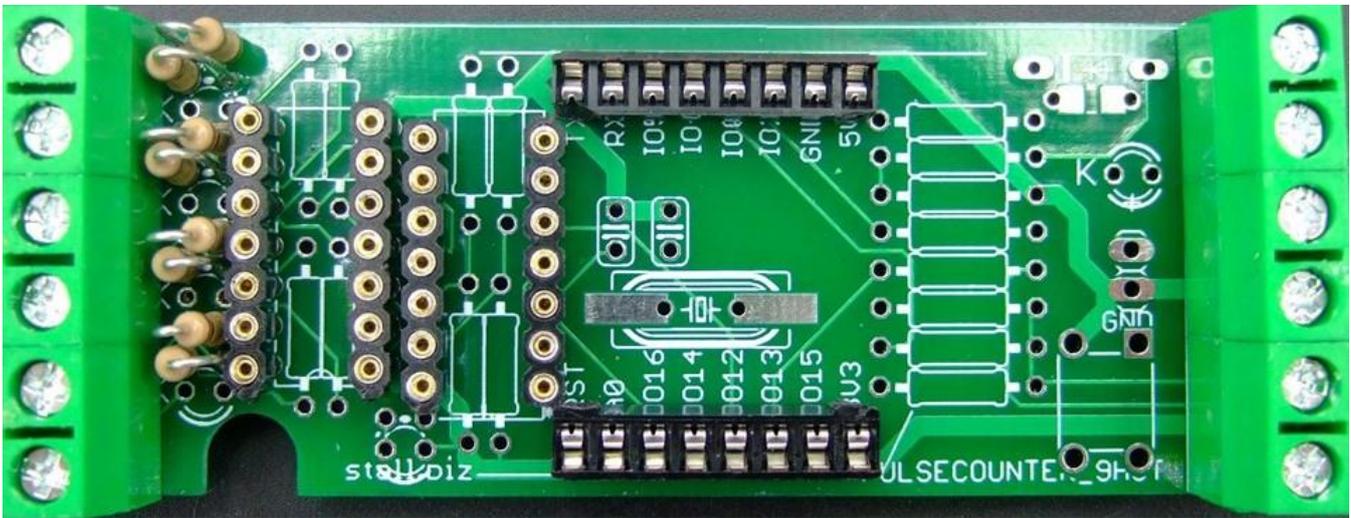
Die Standard-WeMos-Buchsenleisten (Bild oben rechts) reagieren sehr empfindlich bei schrägem oder unvorsichtigem Einsetzen des WeMos. Mit den alternativen DIP-Buchsenleisten (Bild oben links) kann man die Kontaktsicherheit verbessern. Allerdings muß man auch hier beim Einstecken des WeMos vorsichtig sein und sicher stellen, daß die Pins auch alle richtig eingesteckt sind. Hier ist die größte Fehlerquelle bei Funktionsproblemen.

Ich habe bisher keine andere (bezahlbare) bessere Lösung gefunden, um die Kontaktsicherheit beim WeMos zu verbessern.

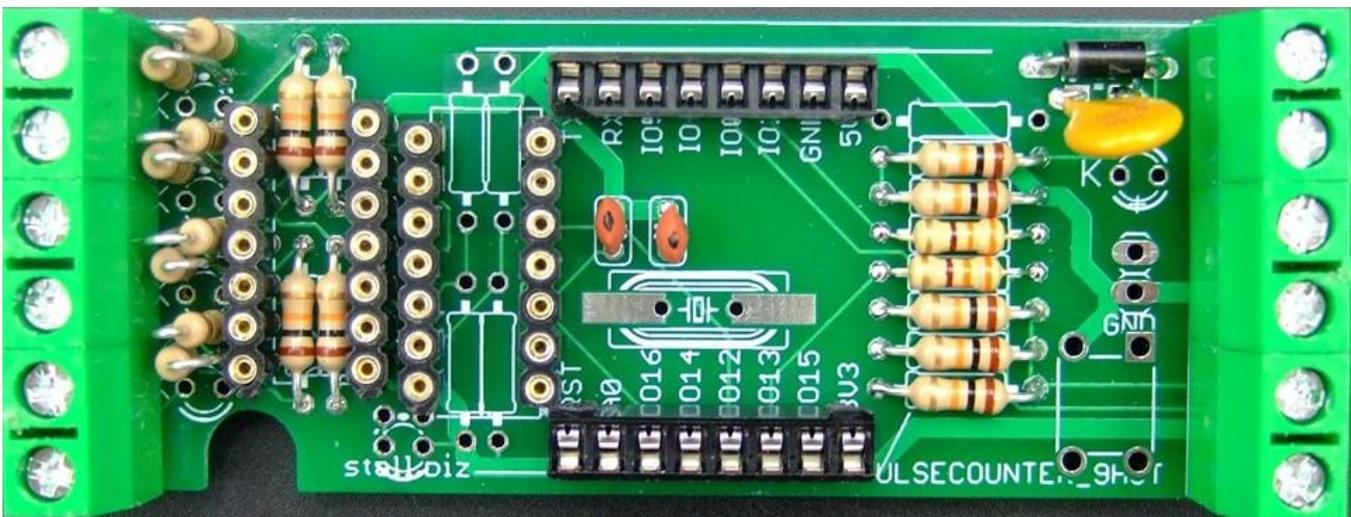
Nun auf der Platinen-Oberseite die verschiedenen Buchsenleisten einlöten. Dazu genau das folgende Bild ansehen, damit nicht versehentlich die Steckleisten falsch verlötet werden. Die Buchsenleisten müssen genau senkrecht eingelötet werden! Dazu am besten zuerst nur ein Beinchen verlöten, damit man die Fassung noch einfach ausrichten kann.

Die Schraubklemmen werden vor dem Einlöten mit Nut und Feder zu zwei 6poligen Schraubklemmen verbunden.

Die 100kOhm-Widerstände im Bild links sind hochstehend exakt wie auf dem Bild einzulöten. Dazwischen müssen die Lötäugen für die später einzulötenden LED frei bleiben! Alles lieber zweimal kontrollieren!



Jetzt noch die weiteren Teile wie auf folgendem Bild einlöten...

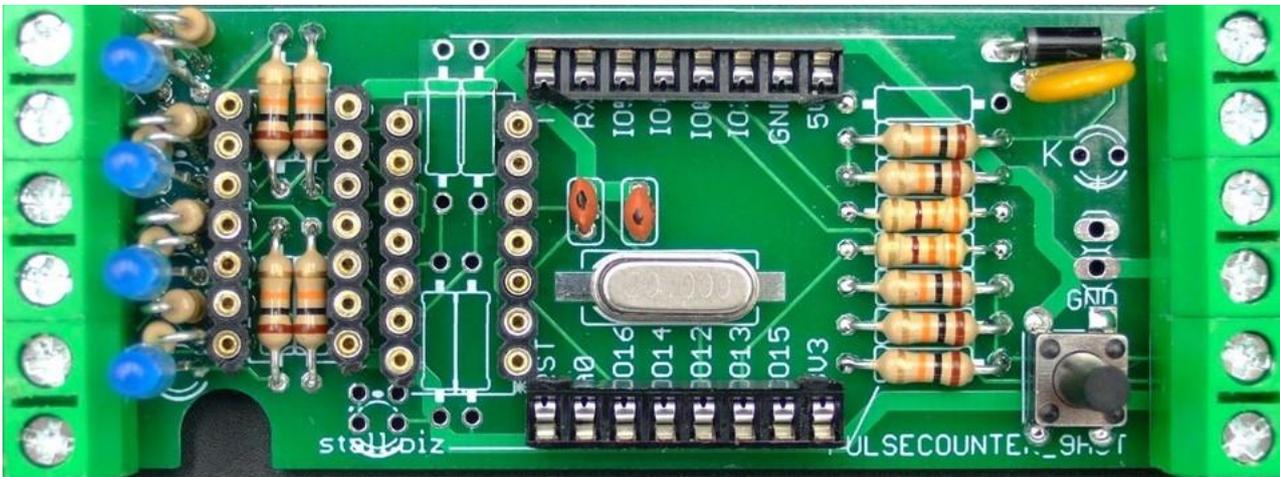


... und schließlich die LEDs, den Quarz und den Taster verlöten.

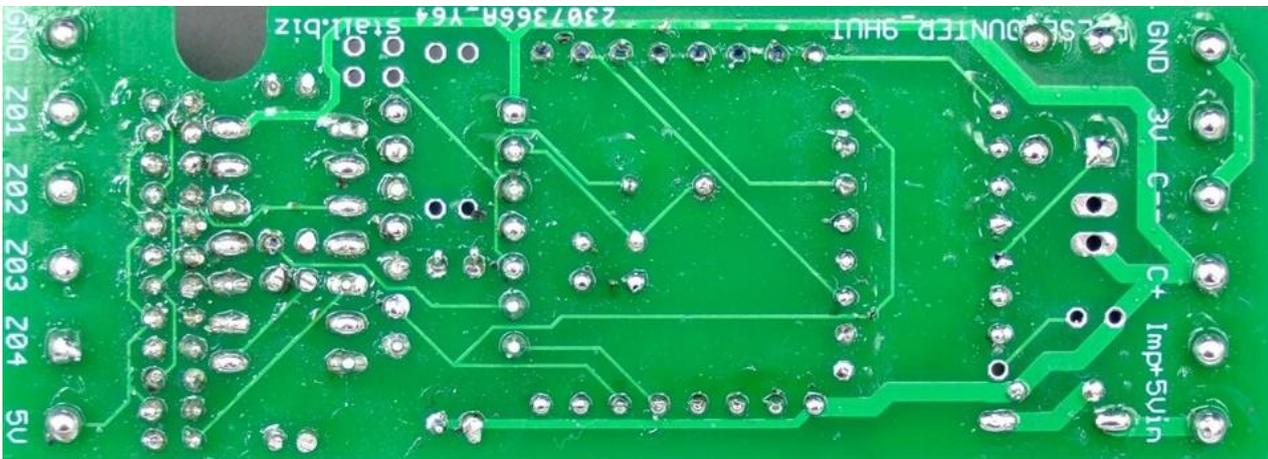
Achtung ! Bei den LEDs ist die „K“athode (das kurze Beinchen) zur Schraubklemme gewandt. Die LEDs können in verschiedenen Höhen eingelötet werden:

- Wenn sie später durch Bohrungen im Oberteil des Hutschienengehäuses (wie beim PULSECOUNTER 1) gesteckt werden sollen, dann müssen sie etwa 8mm oberhalb der Schraubklemmen herausragen.
- Ich empfehle eine andere Methode, bei der das Oberteil des Hutschienengehäuses einseitig abgesägt wird (siehe weiter unten). In diesem Fall werden die LEDs längenmäßig so eingelötet, daß die LED-Unterseite mindestens oberhalb der Schraubklemmen sind (so wie in den folgenden Bildern).

Den Quarz nicht auf die Platine aufsetzen sondern 2 bis 3 mm erhöht einlöten, damit das metallische Gehäuse keinen Kurzschluss auf der Platine erzeugt.



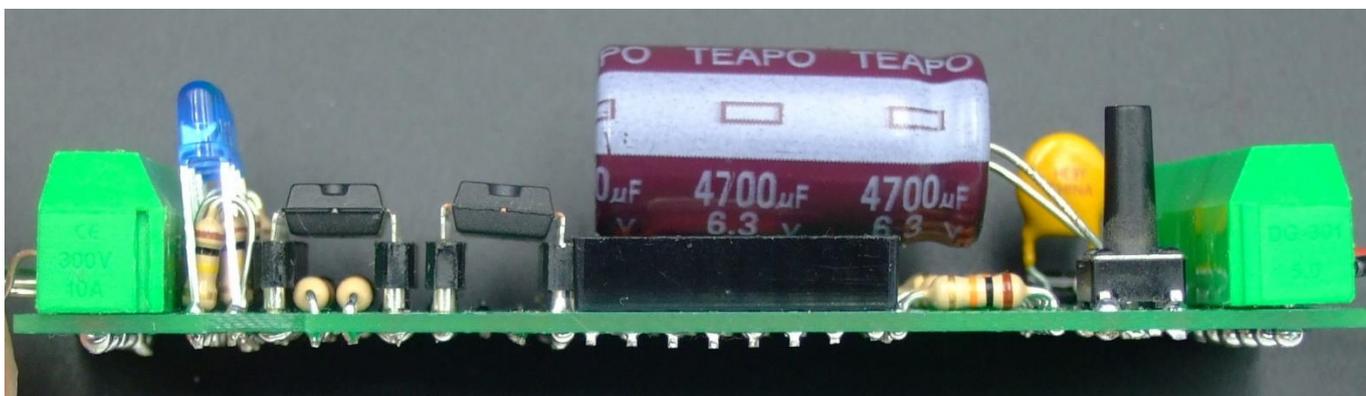
Und so sieht die Platine-Unterseite aus. Nach dem Einlöten der Bauteile sollten alle herausstehenden Anschlußdrähte mit einem Elektronik-Seitenschneider so weit wie möglich eingekürzt bzw. abgeschnitten werden und nochmal kurz überlötet werden. Das vermindert die Wahrscheinlichkeit für kalte Lötstellen. Sinnvoll ist auch eine sorgfältige Inspektion der Platine auf Lötspitzer und falschen Verbindungen unter der Arbeitslupe.



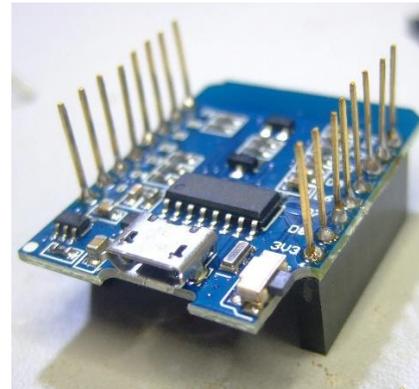
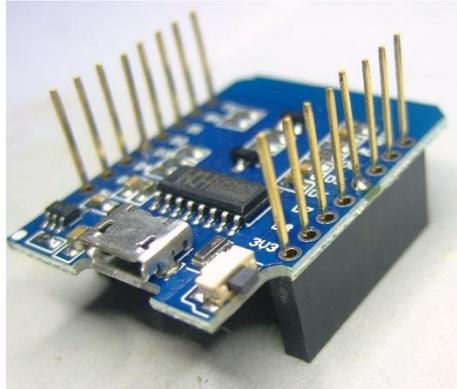
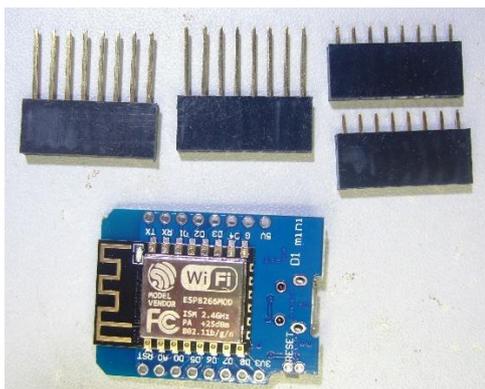
Wichtig: Die beiden ICs (74HC14 und der ATTINY 84 ) dürfen nicht verwechselt werden und müssen sehr vorsichtig **mit der richtigen Orientierung** in die selbst konfektionierten Buchsenfassungen eingesteckt werden. Ggf. müssen die Beinchenreihen der ICs etwas zusammengebogen werden. ... aber vorsichtig!!

- den großen USV-Elko erst ganz zum Schluss anschließen, wenn alles bereits läuft. Polarität beachten! Man kann ihn entweder an den Schraubklemmen anschließen oder auf der Platine anlöten und flach liegend unterhalb des mit den beigefügten Stiftleisten hochgestellten WeMos positionieren.



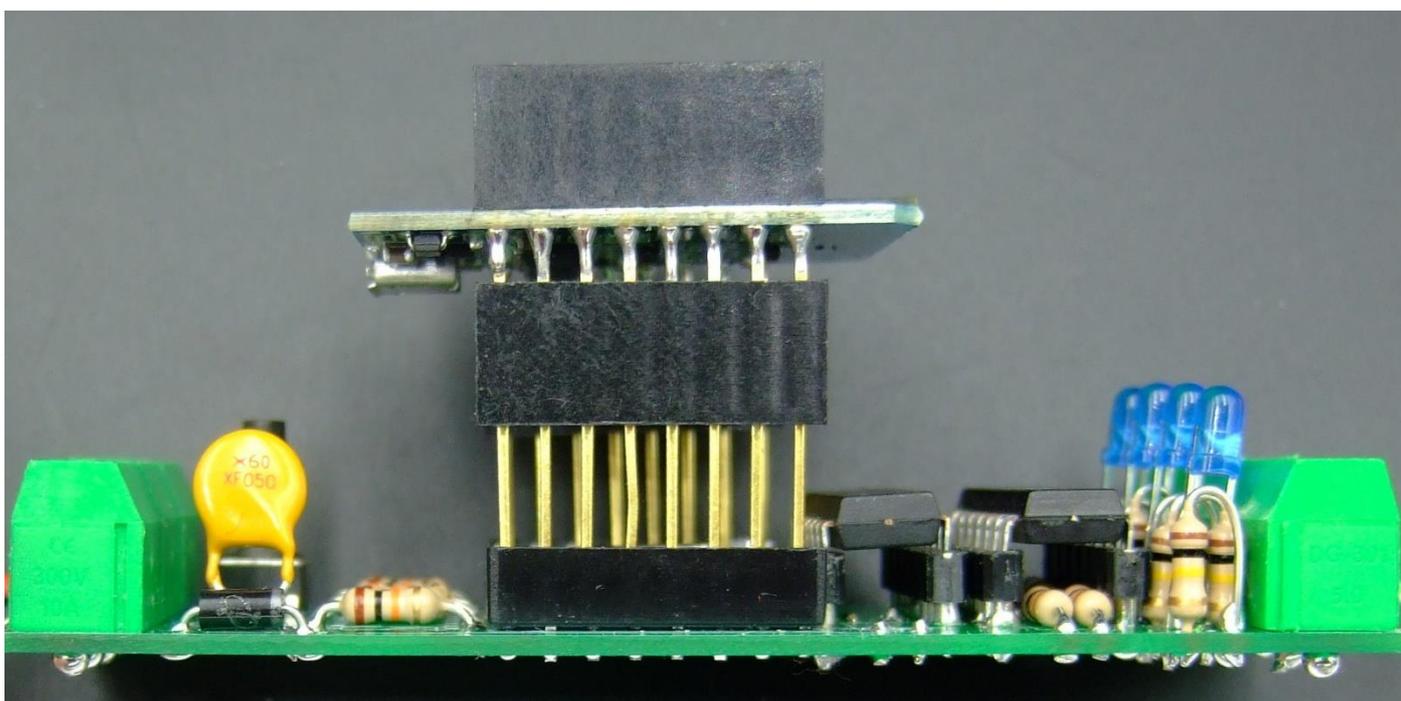


- Jetzt beim Wemos D1 mini die Stiftbuchsen entsprechend den folgenden Bildern einlöten.



- Der WeMos wird jetzt lagerichtig wie auf den folgenden Bildern in die Fassung auf der Controllerplatine eingesteckt. Der WeMos ist bereits mit der Firmware programmiert und ist somit betriebsbereit.

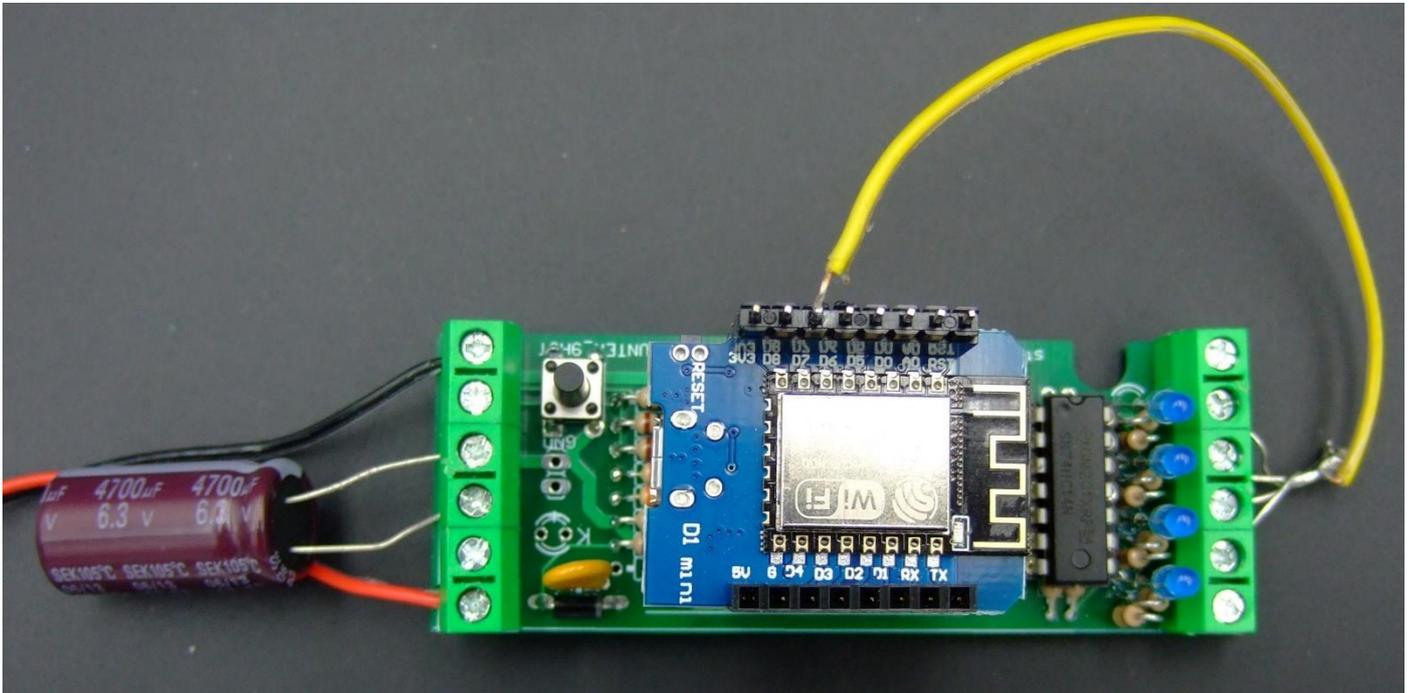
- Abschließend vorsichtig den WeMos wie auf den folgenden Bildern einstecken und sorgfältig kontrollieren, ob auch alle Beinchen richtig eingesteckt sind. Hierbei passieren die meisten Fehler dadurch, dass die Beinchen irgendwie eingesteckt sind aber keinen Kontakt in der Buchse haben!



**Abschließend alles nochmal genau mit den Bildern und dem Bestückungsplan vergleichen!**

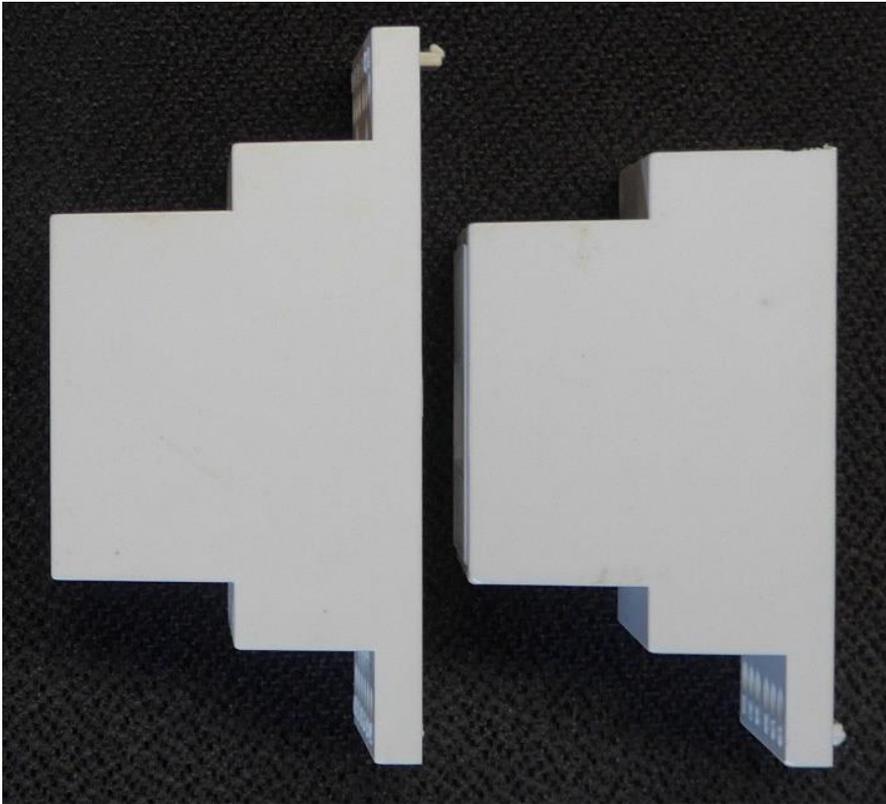
Bevor die Platine in das Hutschienengehäuse eingebaut wird, sollte man die grundsätzliche Funktion bereits auf dem Labortisch testen und ggf. auch schon die eigenen Router-Zugangsdaten eingeben. Dazu ist die 5V-Versorgungsspannung vom Netzteil anzulegen und **die erste Inbetriebnahme wie auf der Webseite beschrieben durchzuführen**. Wenn danach die eigene Webseite des PULSECOUNTERs mit einem Browser aufgerufen werden kann ist hier schon mal alles in Ordnung.

Man kann die Zählfunktion nun auch testen. Dazu ist im PULSECOUNTER ein Impulsgenerator implementiert. Die Impulse kann man an der entsprechenden Schraubklemme oder mit einer eingesteckten Stiftleise direkt am WeMos abgreifen. Zum Test führe ich üblicherweise dieses Signal an alle vier Zählgänge so wie auf dem nächsten Bild:

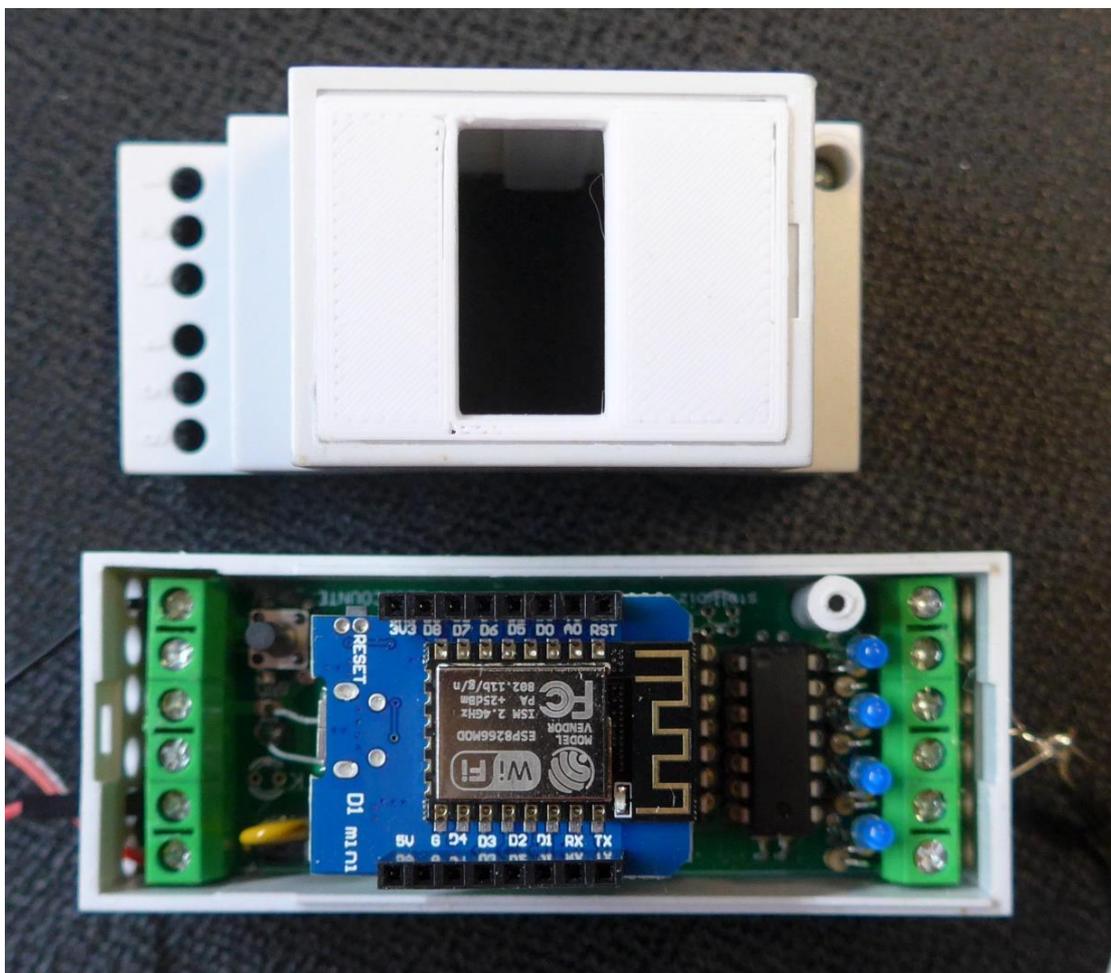


Mit den standardmäßig eingestellten Parametern ist die Impulsfrequenz etwa 3Hz. Man sieht bei fehlerfreiem PULSECOUNTER dann alle vier LEDs im 3Hz-Takt blinken. Ist das nicht der Fall, dann ist irgendwo ein Fehler in der Hardware und man muß mit dem Digitalvoltmeter und dem Schaltplan auf Fehlersuche gehen. Die meisten Fehler sind Lötfehler, Bestückungsfehler und falsch eingesteckte ICs!

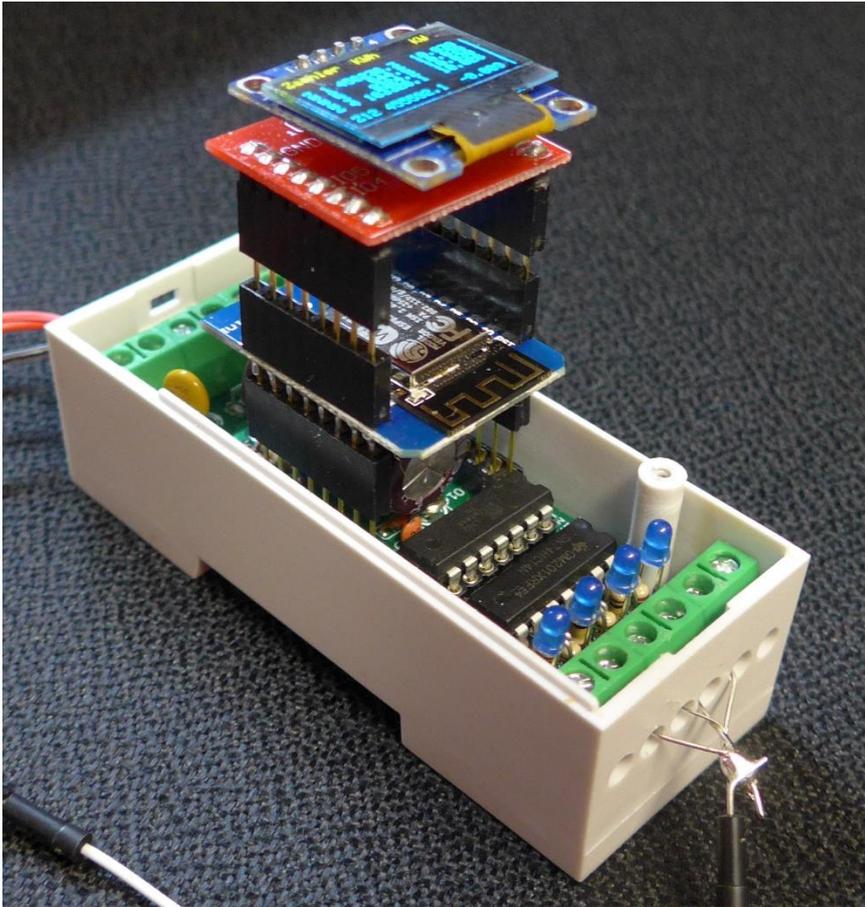
Dann das Hutschienengehäuse vorbereiten. Dazu das Oberteil an einer Seite abschneiden, damit man einerseits die 4 LEDs gut sehen kann und andererseits die Schraubklemmen besser zugänglich sind. Ich hatte früher für die LEDs zusätzliche Bohrungen im Oberteil angebracht (siehe Bauanleitung PULSECOUNTER-1). Das ist vielleicht „schöner“ aber nicht so praktisch wie die aktuelle Lösung.



... und so sieht das aus. Hier das Oberteil mit der Displayblende für das optionale Display. Die Platine in der Bodenwanne sollte man mit seitlichen Unterlegteilen (Kabelstückchen etc.) in der Höhe so justieren, daß die seitlichen Kabellöcher auf Höhe der Schraubklemmen-Löcher ist.



... und hier mit dem optionalen Display

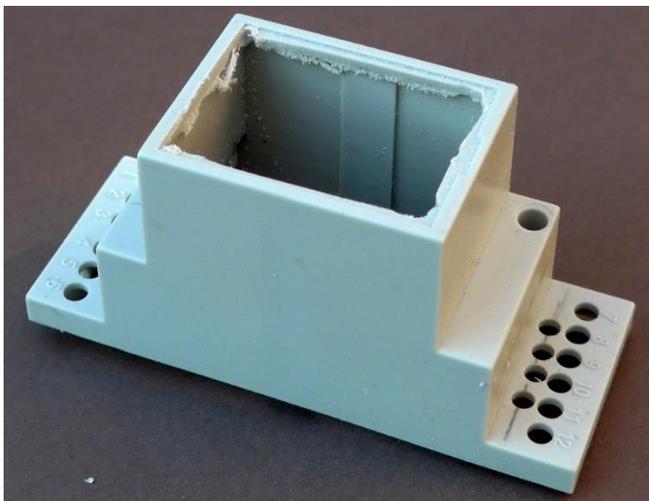


### 3. Optionales OLED-Display

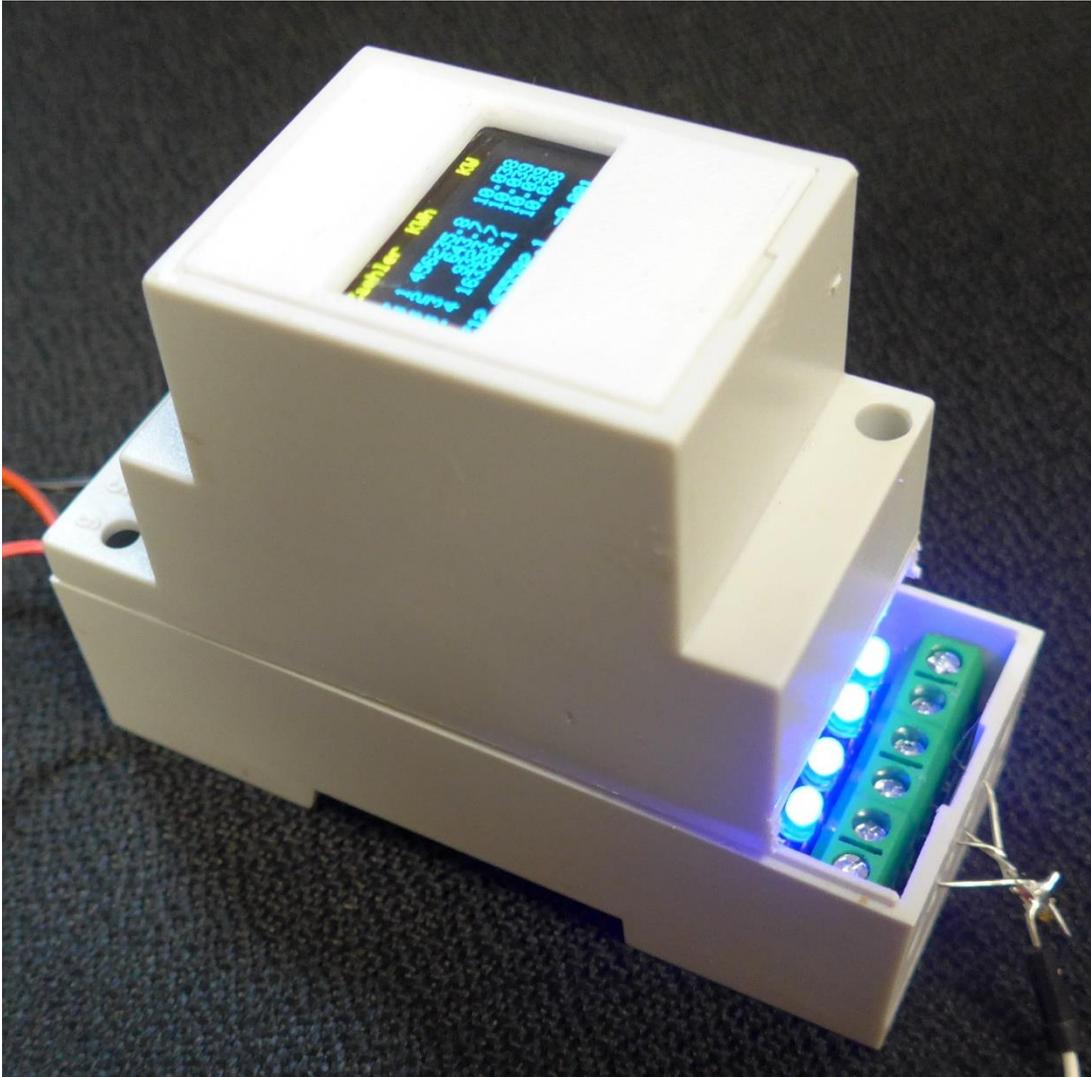
Dieses Anzeigemodul zeigt die Zählerstände und die Leistungen direkt am PULSECOUNTER an. Für den Zusammenbau des optionalen OLED-Displays gibt es eine eigene Bauanleitung, die in der aktuellen Version im Webshop beim [OLED-Display](#) verfügbar ist. Die folgenden Bilder zeigen den PULSECOUNTER 1, der Einbau ist beim PULSECOUNTER 2 identisch

Das Display wird auf die obere Buchsenleiste des WeMos aufgesteckt. Beim Aufstecken genau die Orientierung des Displays beachten. Dazu das obige Bild genau ansehen!

Der Deckel des Hutschienengehäuses bekommt eine grobe Aussparung wie im folgenden Bild:



Die mitgelieferte Displayblende wird eingeklebt und das Ober und Unterteil des Hutschienengehäuses verschraubt.



### Zusätzliche Sicherheitshinweise

Beim Nachbau müssen unbedingt alle wichtigen einschlägigen Sicherheitsvorschriften für den Umgang mit gefährlichen Spannungen eingehalten werden. Fachkenntnisse für den Umgang mit gefährlichen Spannungen sind unverzichtbar!!

Die Verwendung meiner Hinweise, Anleitungen, Schaltungen und Software erfolgt auf eigenes Risiko. Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften sind beim Umgang mit spannungsführenden Teilen zu berücksichtigen. Es wird keinerlei Haftung oder Gewähr im Zusammenhang mit meinen Bausätzen und Projektvorschlägen übernommen!

Ich verweise hier zusätzlich auf die Hinweise auf der meiner Webseite [www.stall.biz](http://www.stall.biz)

**Viel Erfolg mit dem selbst gebauten PULSECOUNTER 😊)**

