

**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.

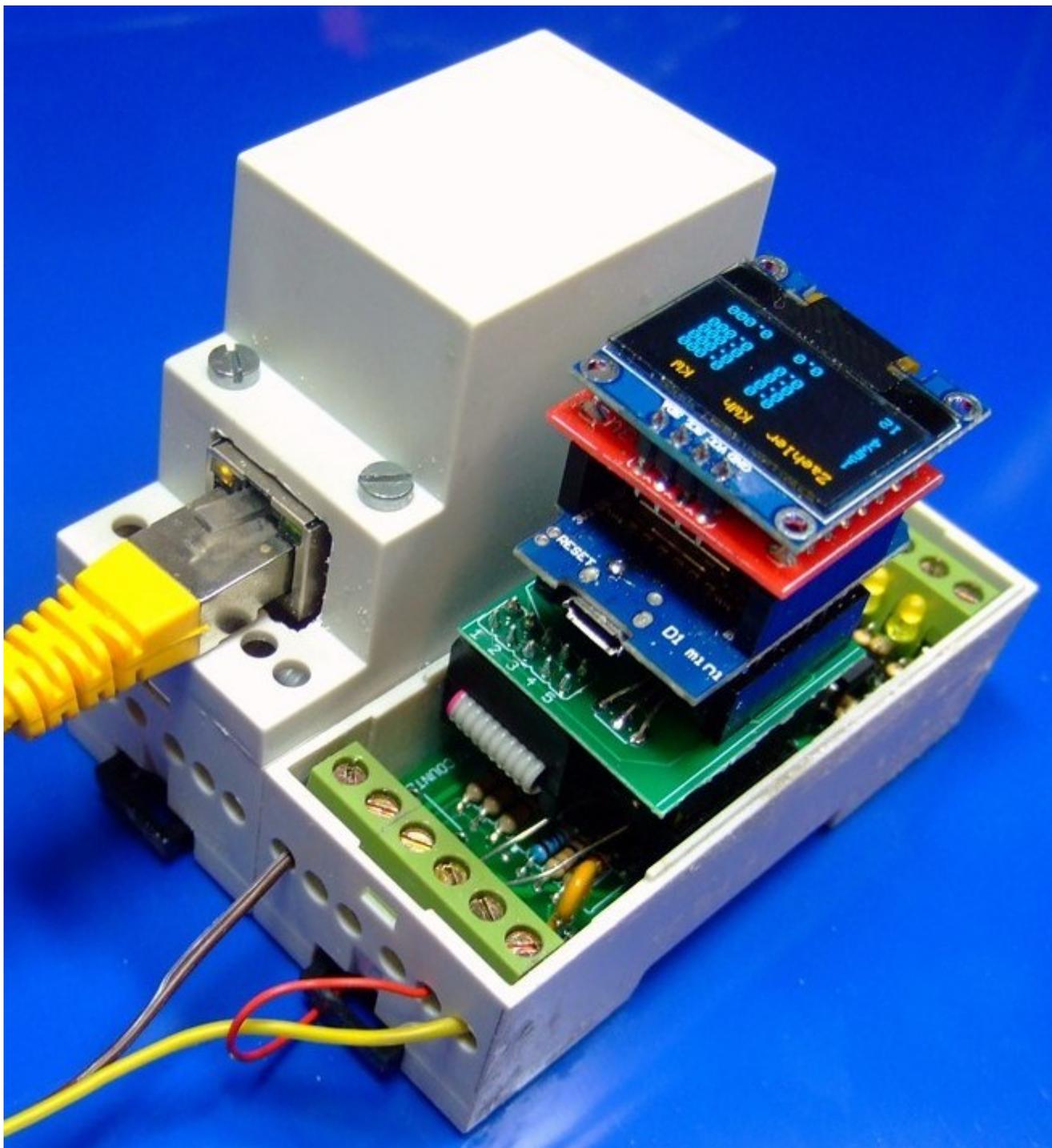
Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte 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. Hier die Einkaufsliste:

- Bausatz PULSECOUNTER2-LAN	stall.biz	89,90€
- optionales Hutschienengehäuse für Hauptplatine	stall.biz	6,90€
- optionales Hutschienengehäuse für LAN-Modul	stall.biz	6,90€
- optionales OLED-Display 128x64 mit Blende	stall.biz	18,90€
- optionaler FRAM-Speicher	stall.biz	5,90€
- 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 ist in meinem Webshop ein geeigneter Impulsgeber verfügbar.

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

Für Wasserzähler gibt es hier ebenfalls einen optischen Impulsgeber.

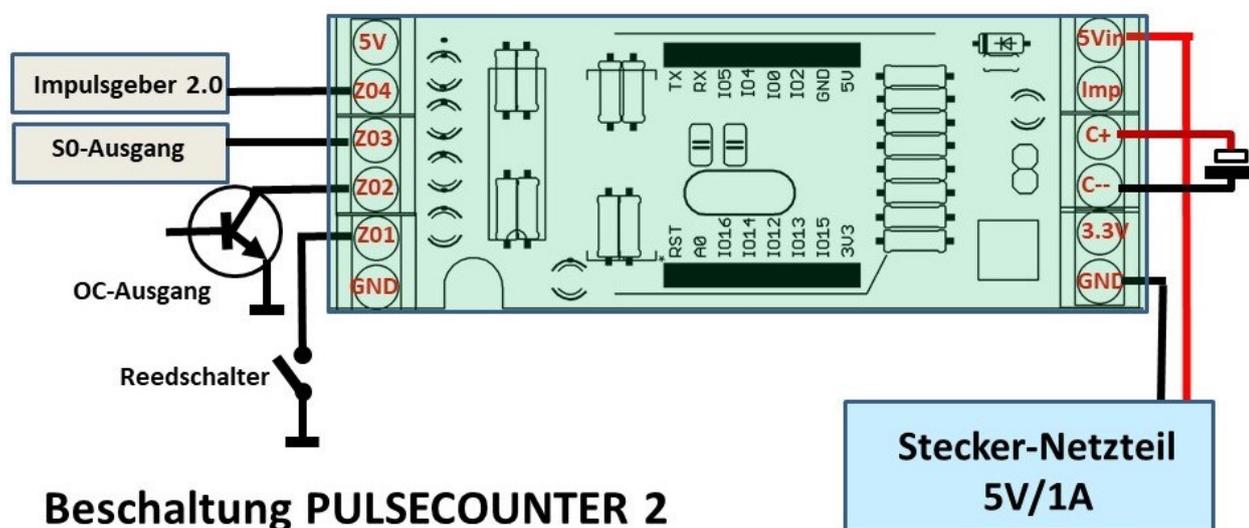
<https://www.stall.biz/produkt/intelligenter-impulsgeber-w-mit-s0-schnittstelle-fuer-konventionelle-wasserzaehler>

Für Gaszähler werden üblicherweise entweder einfache Reedschalter (Fensterkontakte) oder die für die jeweilige Gasuhr geeigneten Impulsgeber verwendet.

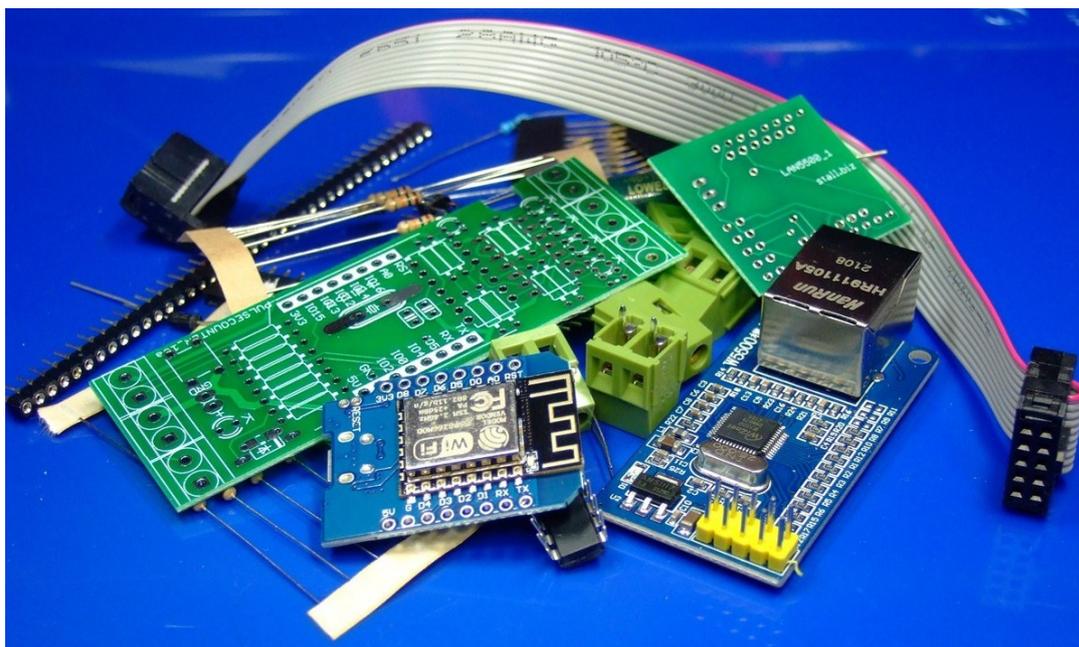
Die neuesten Smartmeter werden aktuell mit bidirektionaler IR-Schnittstelle werden aktuell noch nicht unterstützt. Das Datenprotokoll ist zwar genormt, aber innerhalb der Norm sind die Varianten der einzelnen EVUs so groß, daß ich bisher von einer Implementierung abgesehen habe.

## 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 relativ 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 eine Schale oder Teller ausgepackt werden.

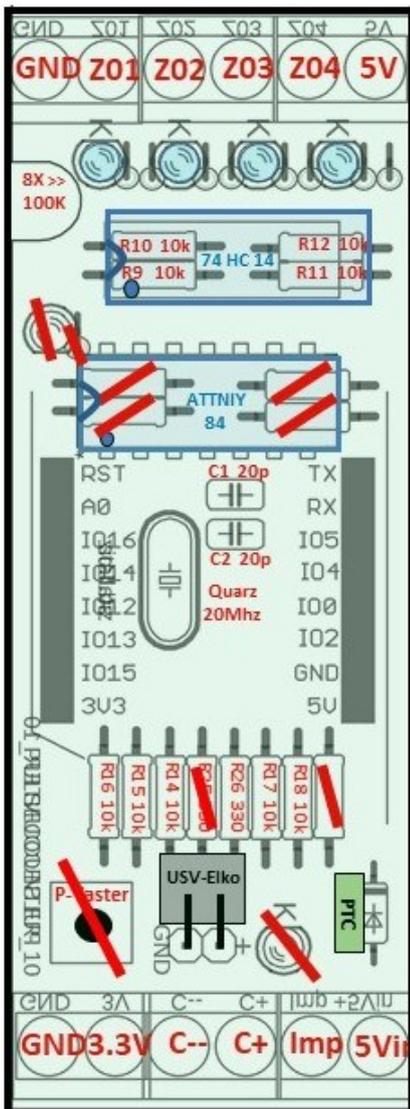
**Achtung , viele Teile sind sehr klein und können leicht übersehen werden oder beim Auspacken verloren gehen.**

Ein möglichst temperaturgeregelter Lötcolben (ca. 380°C) und unbedingt ein Elektronik-Seitenschneider sollten 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

## PULSECOUNTER2-LAN



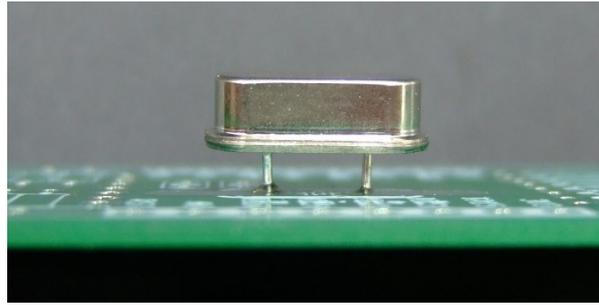
### Stückliste :

C1,C2	2x 20p
C3	>= 4700uf
R1..R8	8x 100k
R9..R18	9x 10k
R25,R26	1x 330
D3	1x 1N5817
LED1.. LED4	4x LED 3mm
F1	1x PTC-Sicherung braun
Y1	1x Quarz 20Mhz
J1...J6	6x Schraubklemmen 2p
IC1	1x 74HC14
U1	1x ATTINY84
IC2	1x FM24CL16B <b>optional</b>
1x 40pol Stiftfassungsleiste ( aufschneiden in 4 x 7pol. Stücke )	
1x Platine PULSECOUNTER_10	
1x Wemos D1 mini programmiert mit .. 2x Buchsen/Stiftleiste, 2x 8 Stiftleiste	
1x Platine LAN5500_1	
6x 8pol. Buchsen/Stiftleiste	
1x 68k	
1x BC557C	
1x Stiftleiste 5X2	
1x LAN-Modul W5500	
1x Flachkabel 20cm mit 10pol. IDC-Buchsen	
>> <b>optional:</b> Hutschienengehäuse 2-C für Hauptplatine	
>> <b>optional:</b> Hutschienengehäuse 2-C für LAN-Anschluss mit ... 1x Blechschr. 2,9x25mm, 2x Gewindeschr. 3x10 mit Mutter	

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.

Nun wird die Platine bestückt. Zuerst die Schraubklemmen mit den seitlichen Nut/Federn zu zwei 6poligen Schraubklemmen zusammenfügen und auf die Modulplatine löten. Die langen Lötstifte dürfen nicht gekürzt werden, da sie später in der Gehäusewanne für den nötigen Bodenabstand sorgen.

Als nächstes den Quarz einlöten und dabei auf den notwendigen Abstand zur Platine achten wie auf folgendem Bild:

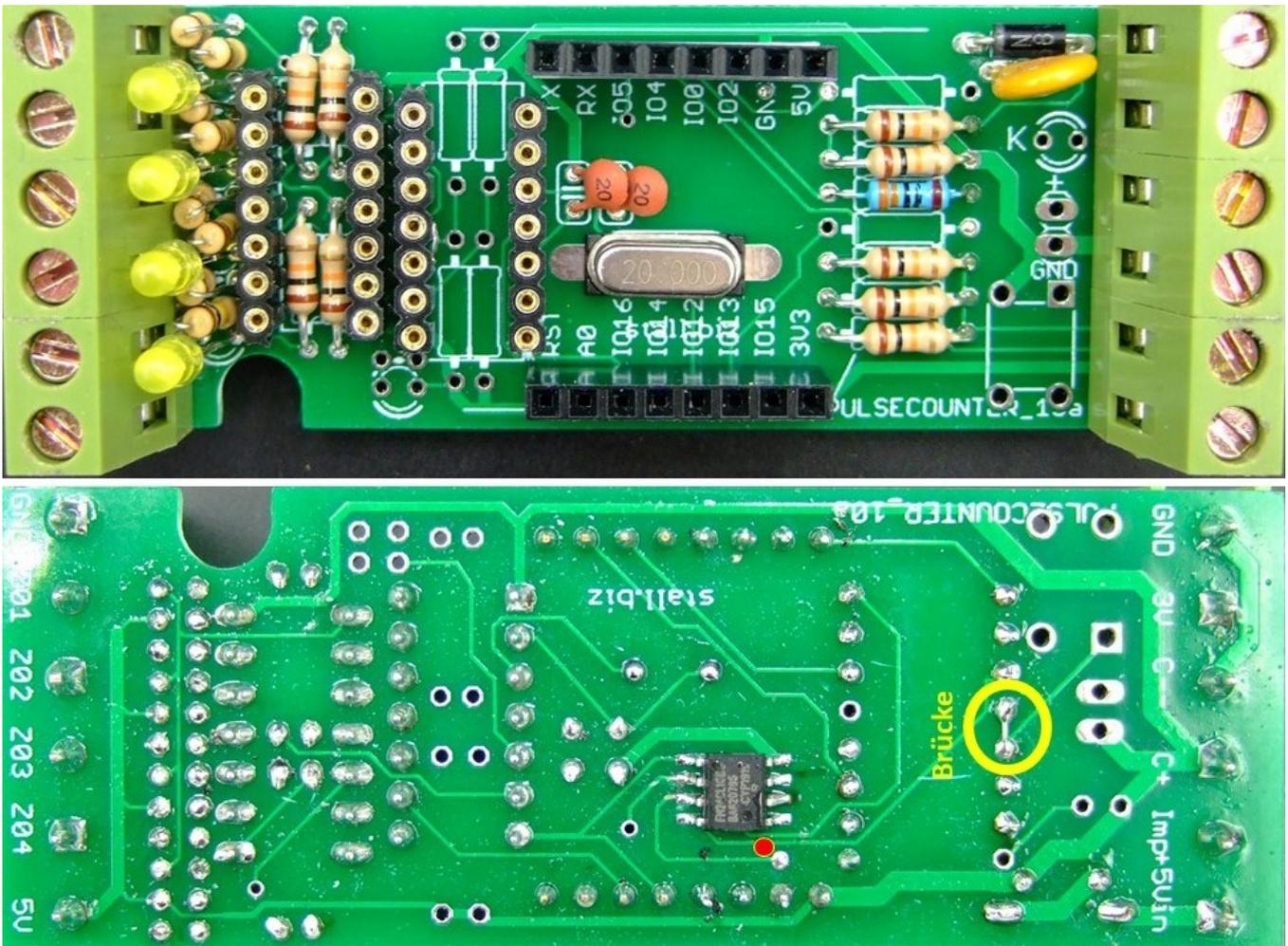


Nun auf der Platinen-Oberseite die verschiedenen Buchsenleisten einlöten. Dazu genau das folgende Bild ansehen, damit nicht versehentlich die Steckleisten falsch verlötet werden. Die Buchsenleisten müssen genau senkrecht eingelötet werden! **Dazu am besten zuerst immer nur ein Beinchen verlöten, damit man die Fassung danach noch ausrichten kann.** Die beiden 8poligen Stiftbuchsen für den WeMos-Controller wie auf folgendem Bild einlöten und die langen Beine auf der Platinenunterseite abschneiden.

Die acht 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!

Nachdem alle Widerstände eingelötet sind, dann erst die LEDs einlöten. Die Kathode („K“ kurzes Bein) im Bild unten nach links! Die LED möglichst so hoch einlöten, daß der Kopf über die Schraubklemme hinausragt.

Und schließlich darf die Lötbrücke auf der Unterseite der Platine (gelber Kreis) nicht vergessen werden!



Nun das optionale IC auf der Unterseite auflöten. Dazu die Anleitung weiter unten beachten.

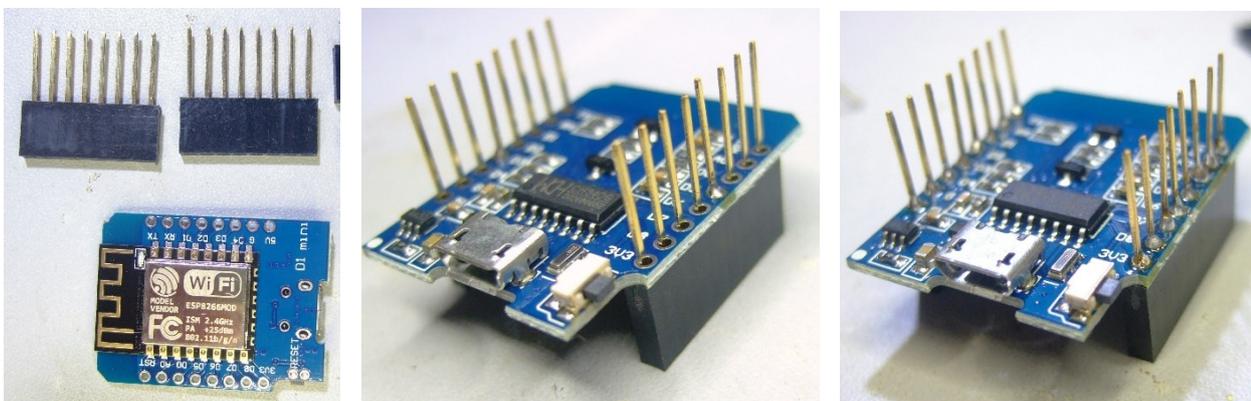
Abschließend den Elko wie auf folgendem Bild mit langen Anschlußdrähten einlöten:



Danach mit dem Elektronik-Seitenschneider alle Lötstellen einkürzen ( bis auf die Schraubklemmen!) und nochmals kurz überlöten. Das vermindert die Wahrscheinlichkeit für kalte Lötstellen. **Sinnvoll ist auch eine sorgfältige Inspektion der Platine auf Lötspritzer und falschen Verbindungen möglichst unter einer beleuchteten Arbeitslupe.**

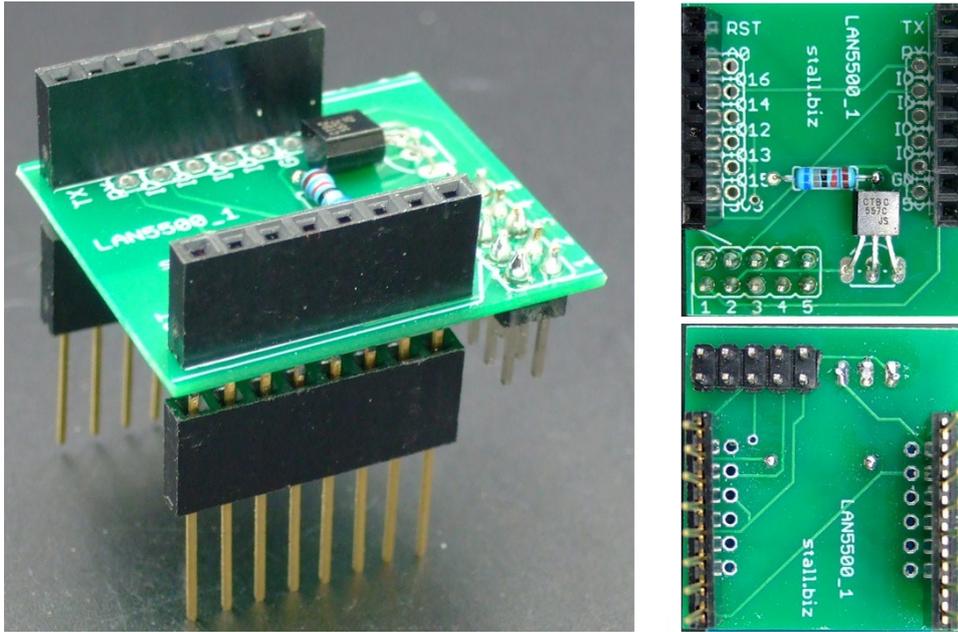
Wichtig: Die beiden ICs (74HC14 und der ATTINY 84 ) dürfen nicht verwechselt werden und müssen sehr vorsichtig **mit der richtigen Orientierung** in die selbst konfektionierten Buchsenfassungen eingesteckt werden. Dazu müssen die Beinchenreihen der ICs meistens etwas zusammengebogen werden. ... aber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

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

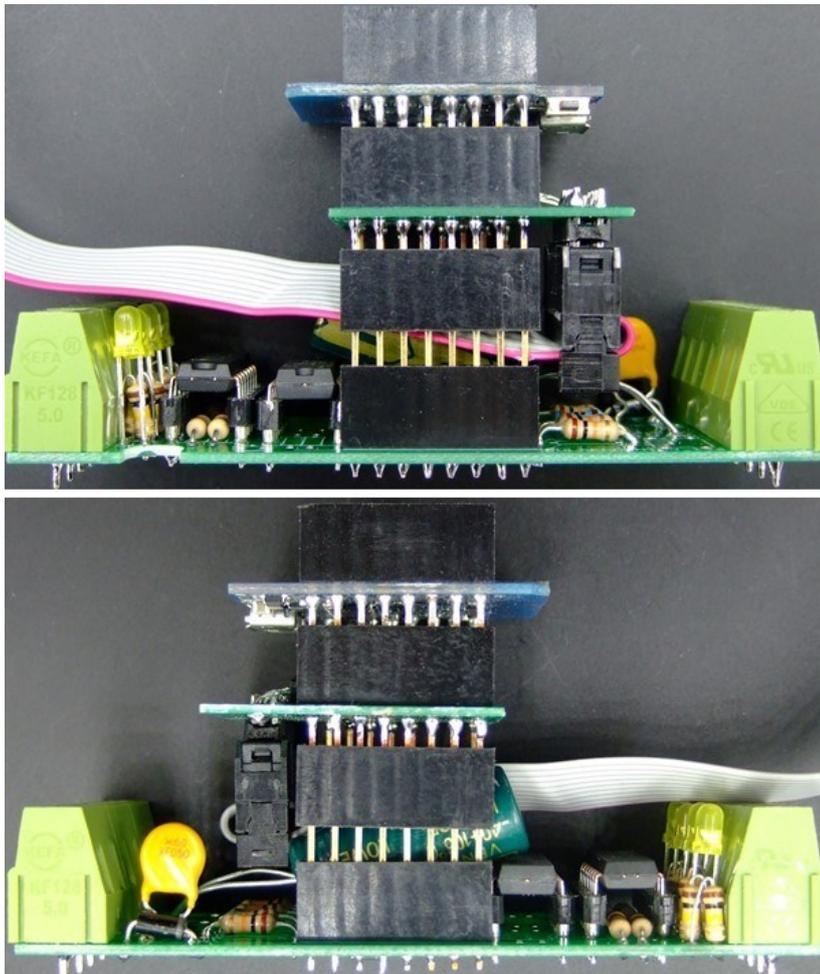


Alle Lötstellen mit der Lupe kontrollieren, damit keine ungewollten „Nachbar“-Verbindungen beim Löten entstanden sind.

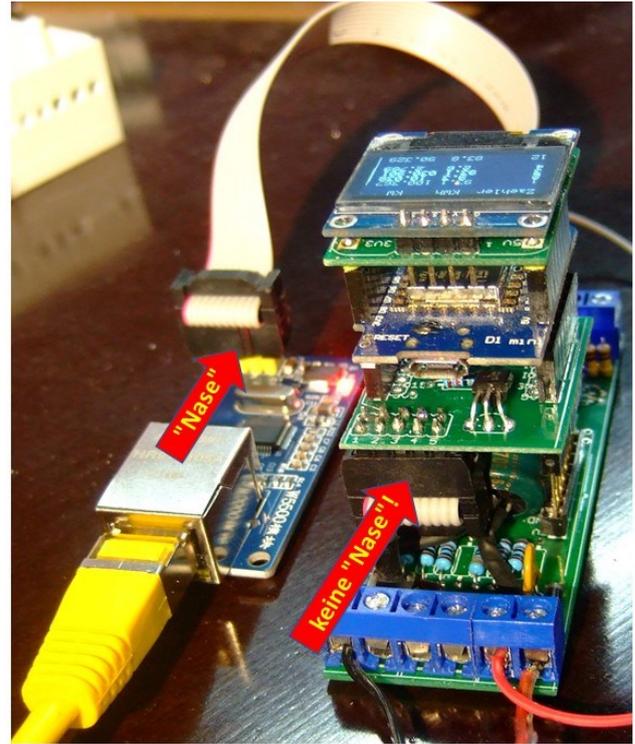
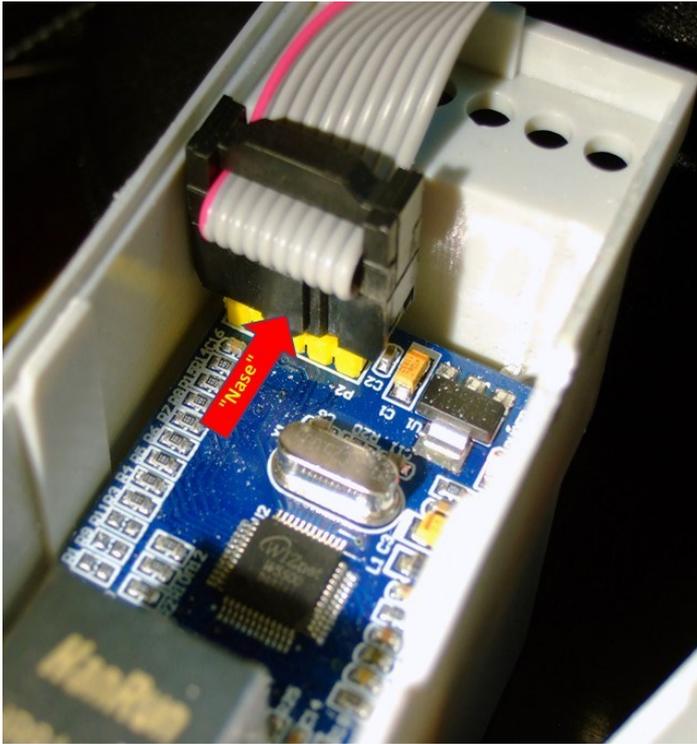
Als nächstes wird die LAN-Anschlußplatine hergestellt. Das folgende Bild zeigt die notwendigen Schritte. Wichtig ist die saubere gerade Ausrichtung der Buchen/Stiftleisten.



Nun werden die LAN-Platine, das Anschluß-Flachkabel und der WeMos lagerichtig(!!!) wie auf den nachfolgenden Bildern zusammengesteckt. Dabei unbedingt darauf achten, daß beim Zusammenstecken die Module nicht verkanntet werden, da sonst die Steckbuchsenleisten intern verbogen werden und danach Kontaktschwierigkeiten bleibend vorhanden sind.



Beim Flachbandkabel sind die Farben des Flachbandkabels je nach Lieferung sehr verschieden. Wichtig ist beim Einbau die Lage der „Nase“ an den beiden Buchsensteckern zu beachten: Hier Bilder dazu:

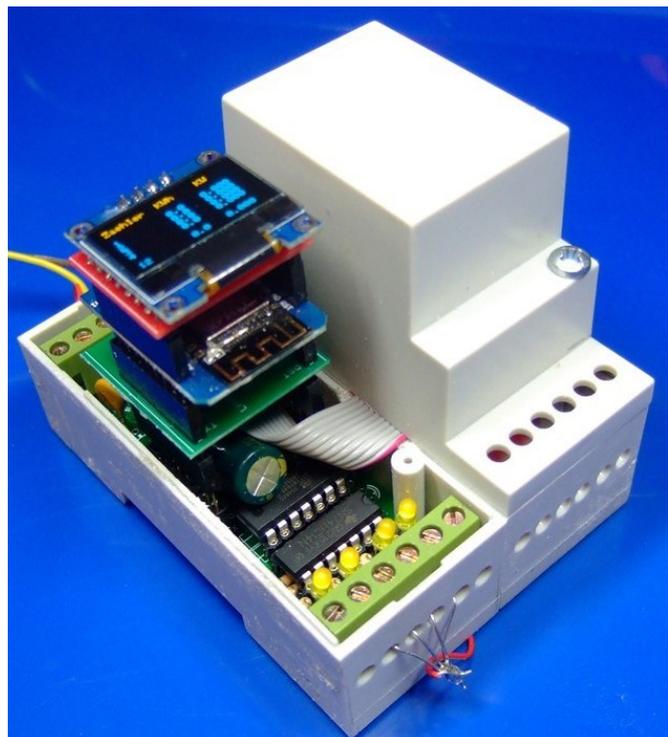
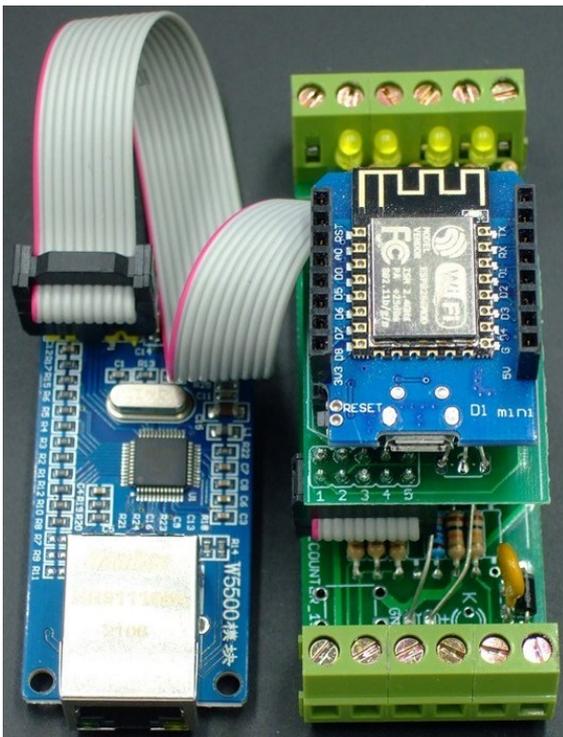


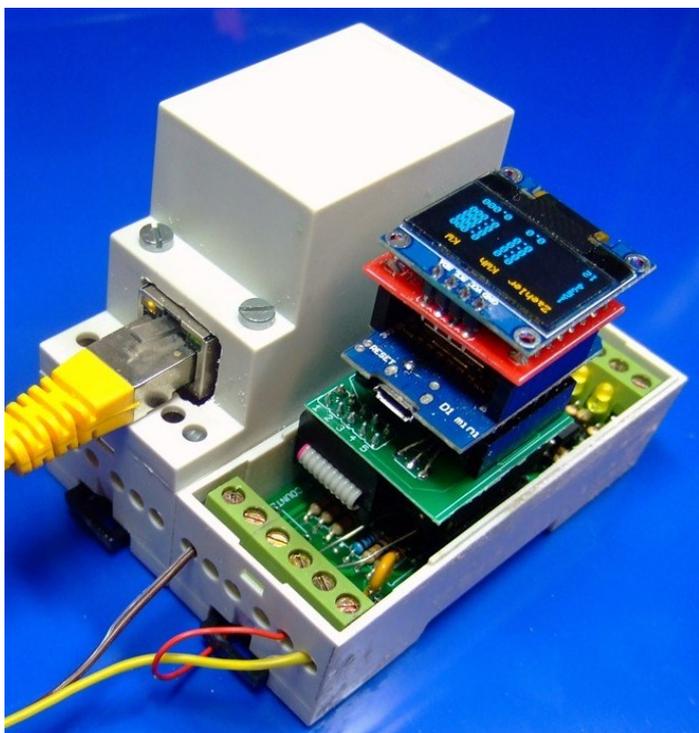
Der Anschluß des fertigen LAN-Moduls erfolgt mit dem Flachbandkabel sehr einfach wie auf dem oberen Bild gezeigt.

Das optionale OLED-Display wird später (nach Inbetriebnahme) auf den „Platinenturm“ ganz oben ebenfalls lagerichtig eingesteckt.

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

Nachfolgend einige Bilder zum Vergleichen:

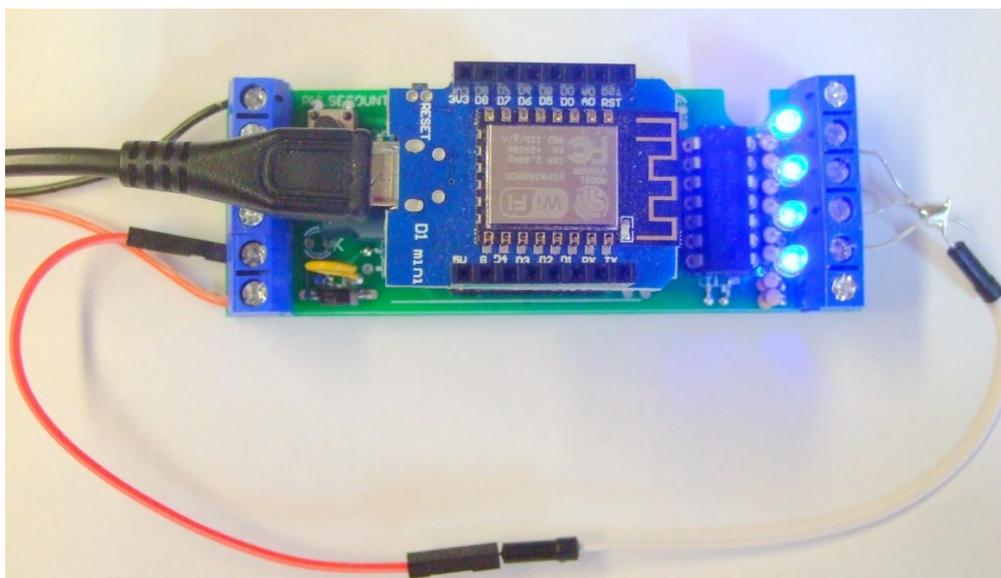




### 3. Inbetriebnahme, Funktionstest

Bevor die Platine in das Hutschienengehäuse eingebaut wird, sollte man die grundsätzliche Funktion bereits auf dem Labortisch testen. 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.

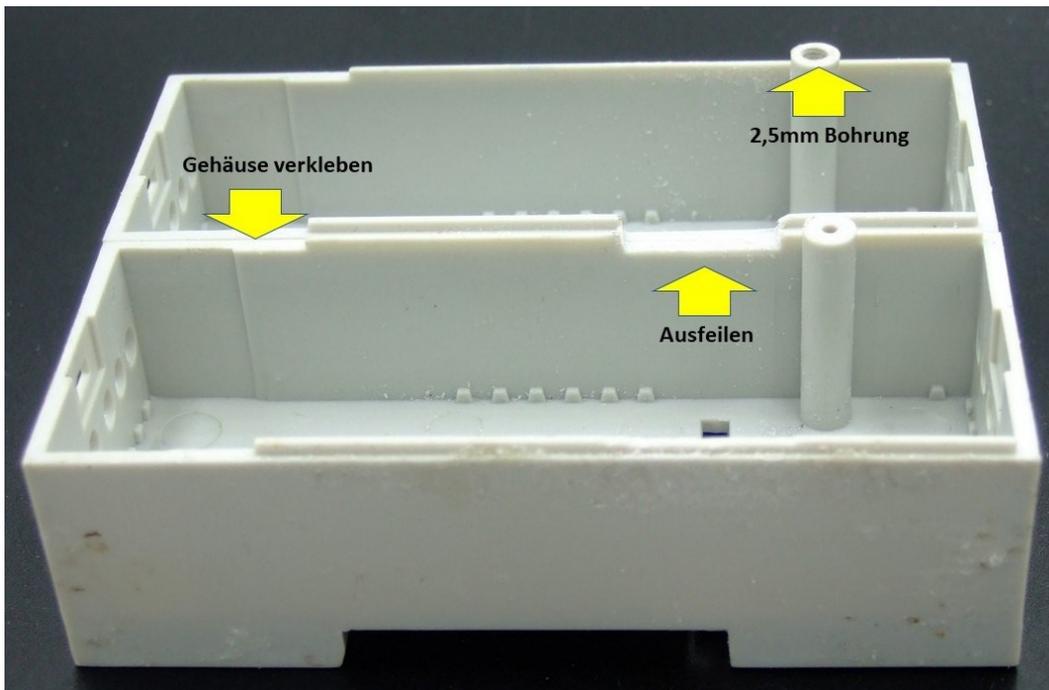
Man kann die Zählfunktion nun auch testen. Dazu ist im PULSECOUNTER ein sehr hilfreicher Impulsgenerator implementiert. Die Impulse kann man an der entsprechenden Schraubklemme abgreifen. Zum Test führe ich üblicherweise dieses Signal an alle vier Zählgänge wie auf dem nächsten Bild:



Die fest eingestellte Impulsfrequenz ist etwa 2,78Hz entsprechend einer Periodendauer von 0,36s. Man sieht bei fehlerfreiem PULSECOUNTER dann alle vier LEDs in diesem 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!

## 4. Modifikation der optionalen Hutschienengehäuse

Falls ein optionales Hutschienengehäuse für das Hauptmodul und für das LAN-Modul verwendet wird, dann ist folgendermaßen vorzugehen:



Die beiden Gehäusewannen werden zusammengeklebt und härten auf einer planen Unterplatte aus. Dann wird mit einer Feile eine Aussparung entsprechend obigem Bild für das Flachkabel angebracht. An dem hinteren LAN-Modulgehäuse wird die gezeigte Bohrung auf 2,5mm erweitert.

Die Hutschienendeckel für das LAN-Modul wird wie auf nachfolgendem Bild (von links nach rechts) vorbereitet und das LAN-Modul eingeschraubt.

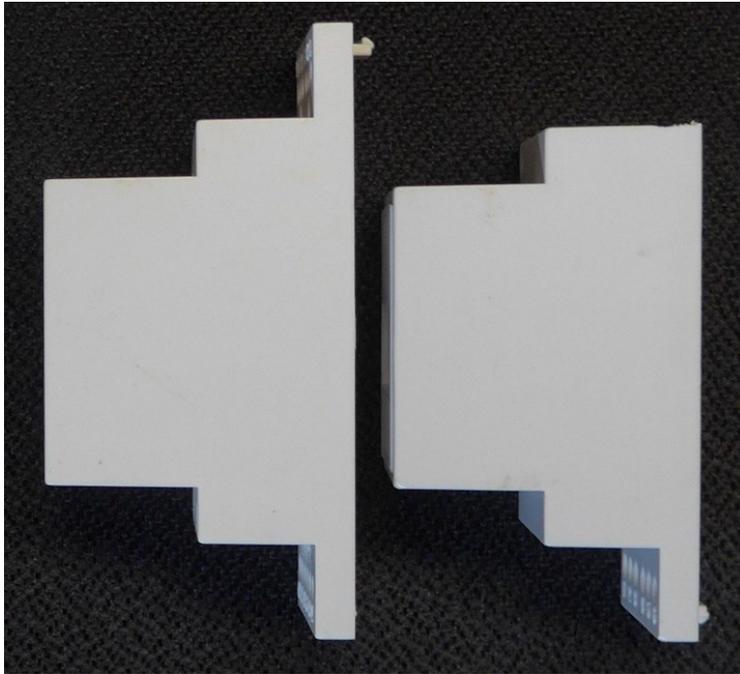


Mit 6mm-Bohrer diese Sockel entfernen

Mit 2 oder 3 mm-Bohrer dieses Fenster anbringen und ausfeilen

LAN-Modul einsetzen und 3mm-Bohrungen anbringen. Das Loch oben muß frei sein !

Der Hutschienendeckel für das Hauptmodul bekommt für die 4 LEDs entsprechende Bohrungen oder man realisiert die folgende etwas „rustikale“ Lösung: 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 Bild unten). Das ist vielleicht „schöner“ aber nicht so praktisch wie die aktuelle Lösung. Und so sieht das aus...

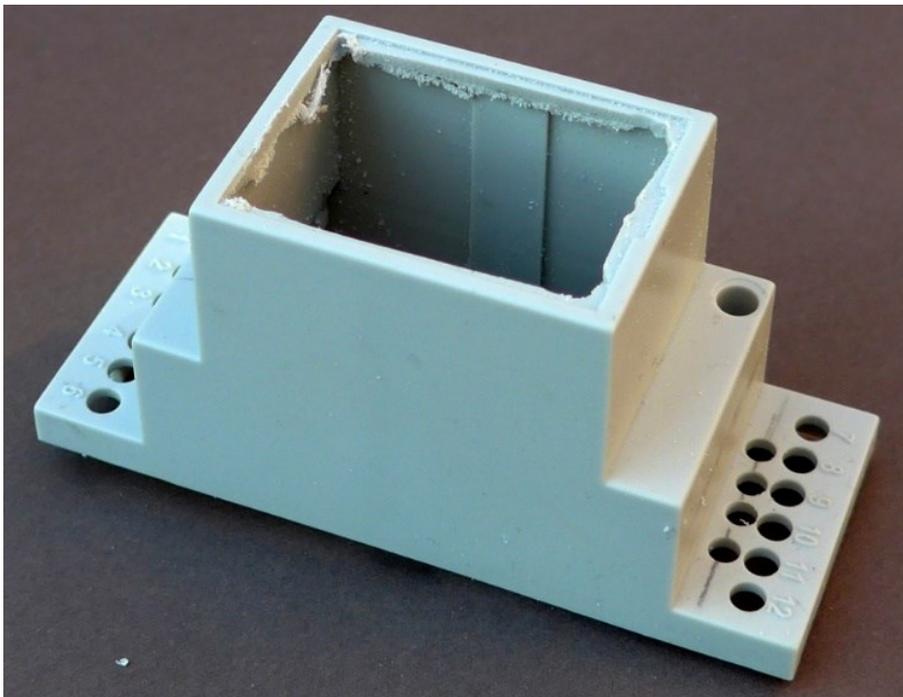


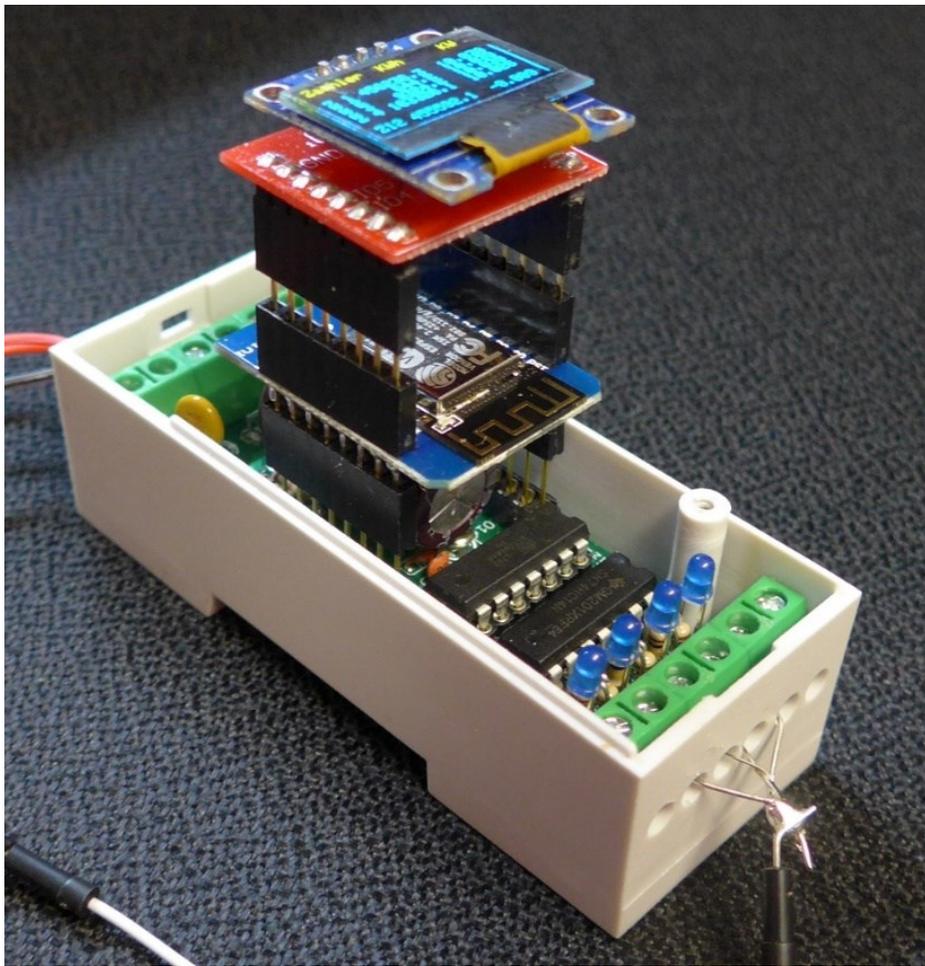
## 5. Optionales OLED-Display

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 und PULSECOUNTER2-LAN 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:





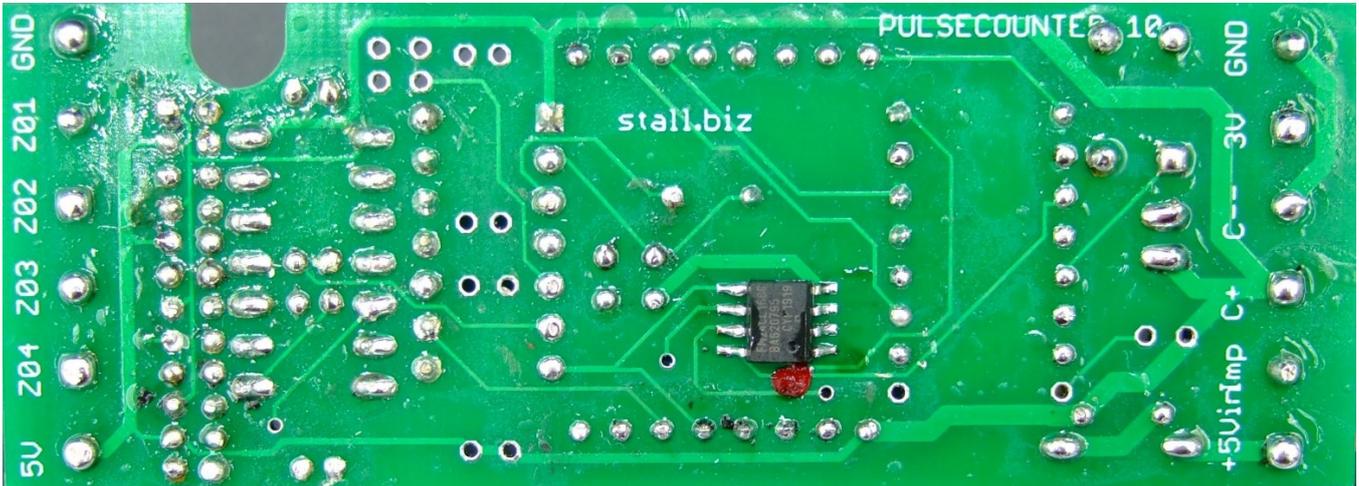
Die mitgelieferte Displayblende wird eingeklebt und das Ober und Unterteil des Hutschienengehäuses verschraubt.



## 6. Optionaler FRAM-Baustein FM24CL16B

Das interne EEPROM im WeMos erlaubt nur eine sehr begrenzte Zahl von Schreibvorgängen. Regelmäßig können damit die Zählerstände nur alle 6h im EEPROM gespeichert werden. Im Hinblick auf eine besonders robuste und stabile regelmäßige Datenspeicherung ist das FRAM (optional für den PULSECOUNTER 2 verfügbar) für diese Aufgabe viel besser geeignet, weil Datenspeicherungen im Minutentakt über viele Jahre damit möglich sind. Mehr dazu hier: [https://de.wikipedia.org/wiki/Ferroelectric\\_Random\\_Access\\_Memory](https://de.wikipedia.org/wiki/Ferroelectric_Random_Access_Memory)

Das IC wird dazu auf die Unterseite der Platine gelötet. Zuerst nur ein Beinchen anlöten, dann ausrichten und schließlich alle Beinchen so wie im folgenden Bild mit richtiger Orientierung(!) verlöten.



### Zusätzliche Sicherheitshinweise

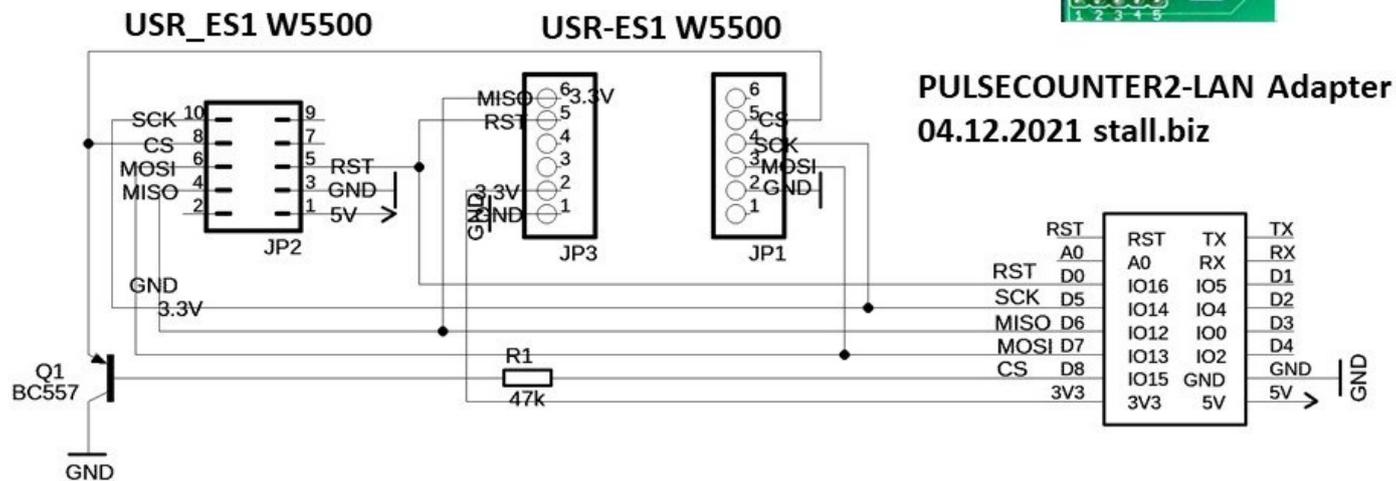
Beim Nachbau müssen unbedingt alle wichtigen einschlägigen Sicherheitsvorschriften für den Umgang mit gefährlichen Spannungen eingehalten werden. Fachkenntnisse für den Umgang mit gefährlichen Spannungen sind unverzichtbar!!

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!

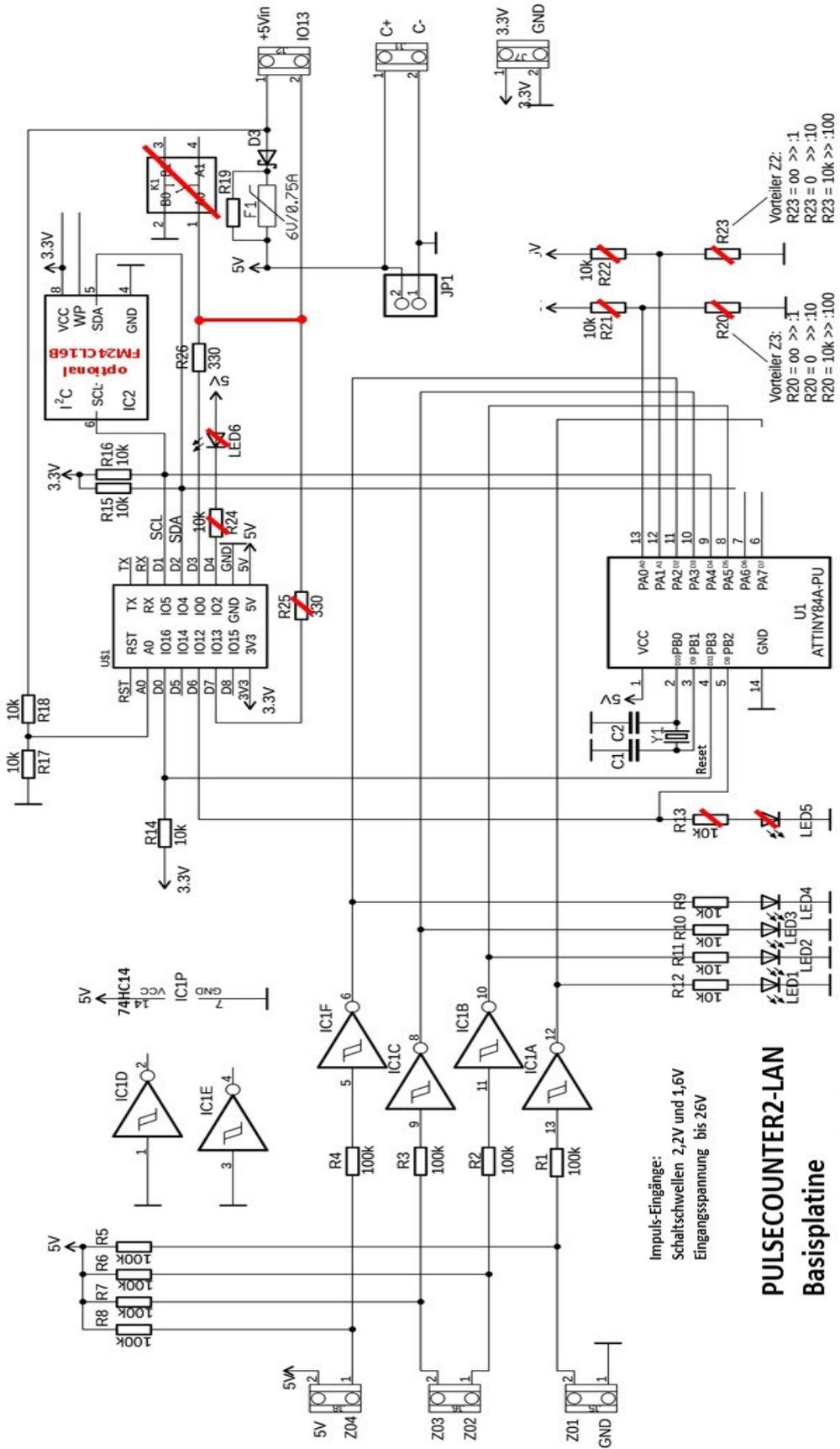
Ich verweise hier zusätzlich auf die Hinweise auf der meiner Webseite [www.stall.biz](http://www.stall.biz)

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

... hier der Schaltplan für den LAN-Adapter:



Und hier der Schaltplan für das Hauptmodul:



# Erweiterung für Auswertung von digitalen Stromzählern

Mit 3 nach außen geführten Leitungen (im folgenden Schaltplan violett gekennzeichnet) kann man ab Firmware counter\_LAN30 wie beim WLAN-Modell auch digitale Stromzähler auswerten, wenn dieser ein Datenprotokoll nach dem SML-Standard liefert. Hierzu gibt es [weitere Erläuterungen für den WLAN-Pulsecounter](#), die man aber auch auf die LAN-Version übertragen kann. [Dieser Lesekopf ist geeignet für diese Aufgabe.](#)

