

**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-LAN2 sind eine Reihe von Komponenten notwendig, die bei verschiedenen Lieferanten beschafft werden müssen. Hier die Einkaufsliste:

- |                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| - Bausatz PULSECOUNTER-LAN2     | stall.biz   |
| - optionales Hutschienengehäuse | stall.biz   |
| - optionaler FRAM-Speicher      | stall.biz   |
| - Stecker-Netzteil 5V/1A        | Pollin u.a. |

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

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

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

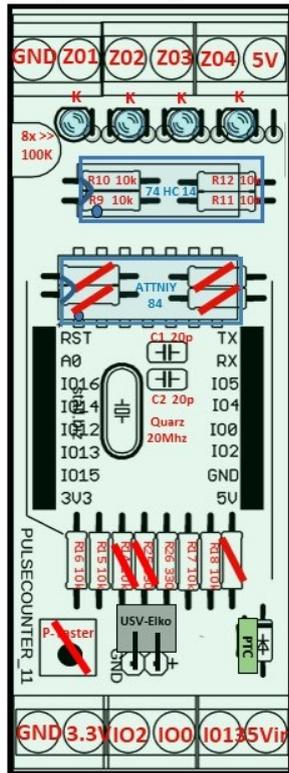
Bei Gaszählern kann man als Impulsgeber meistens einfache Fensterkontakte (Reedschalter) nehmen, die in dem Sensorschacht des Gaszählers justiert und fixiert werden.



# Platinenbestückung

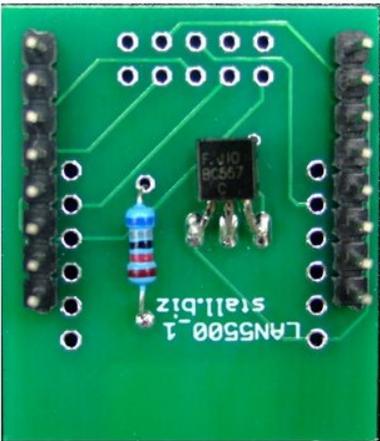
# PULSECOUNTER-LAN2

Platine pulsecounter\_11

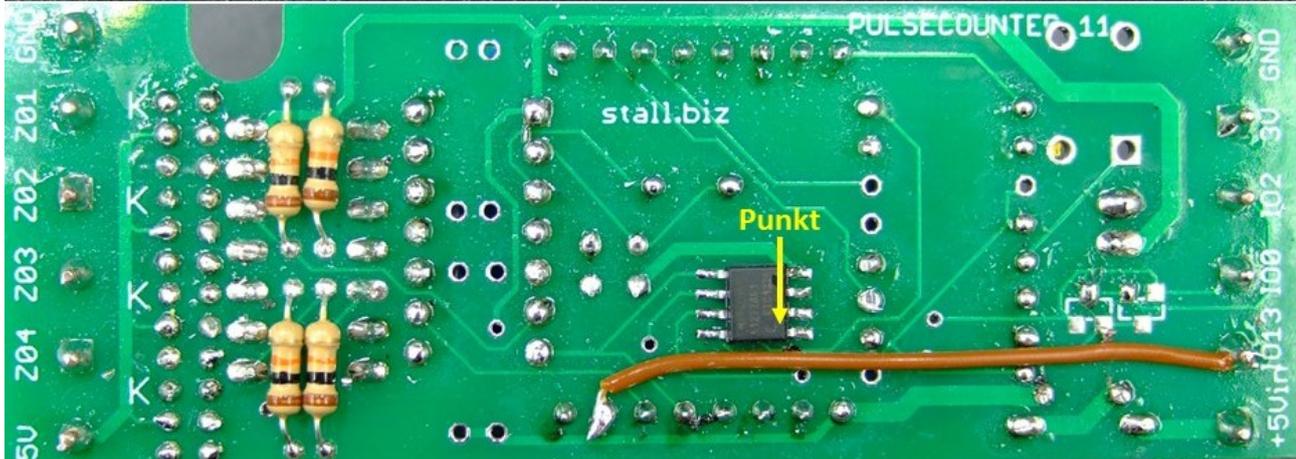
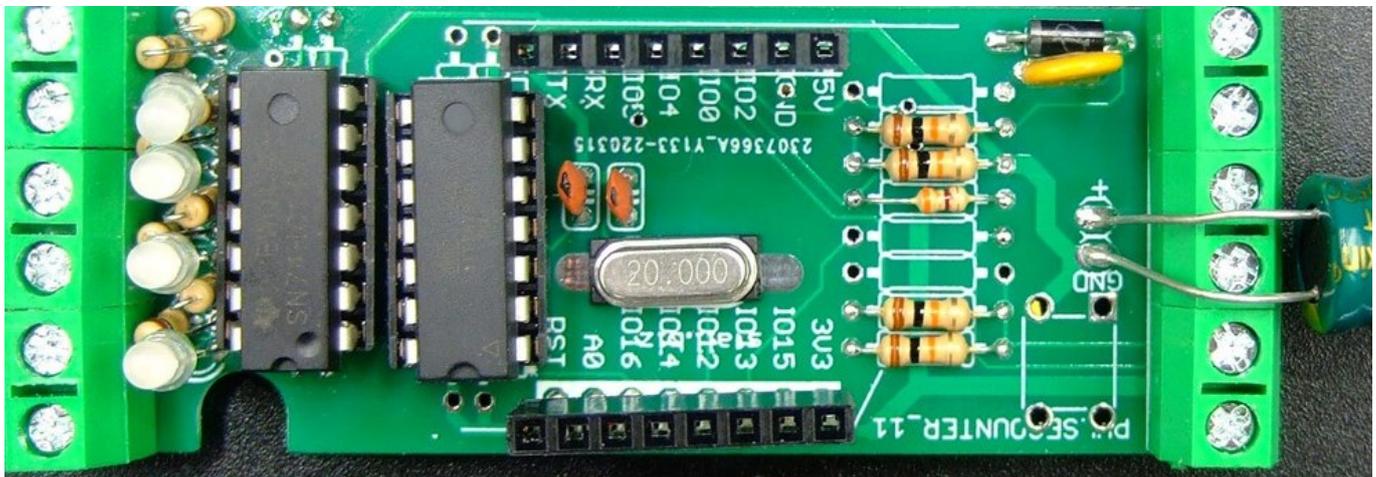


- Stückliste :**
- C1,C2 2x 20p
  - C3 >= 4700uf optional
  - R1..R8 8x 100k
  - R9..R12, R14...R18 8x 10k
  - R26 1x 330
  - D3 1x 1N5817
  - LED1.. LED4 4x LED
  - F1 1x PTC-Sicherung braun
  - Y1 1x Quarz 20Mhz
  - J1...J6 6x Schraubklemmen 2p
  - IC1 1x 74HC14
  - U1 1x ATTINY84
  - IC2 1x FM24CL16B optional
- >> 2x 14pol DIL-Fassung
- >> 2x 8pol. Buchsen/Stiftleiste lang
- >> 5cm Schaltdraht
- >> Wemos D1 mini mit  
2x 8pol. Buchsen/Stiftleiste lang  
2x 8pol. Buchsenleiste (entfällt)
- >> Platine Version PULSECOUNTER\_11

- Stückliste LAN-Adapter :**
- R1 1x 68k
  - Q1 1x BC557C
- >> 2x 8pol Stiftleisten
- >> Schraube M3x10 plus Mutter
- >> Platine
- >> LAN-Modul USR-ES W5500

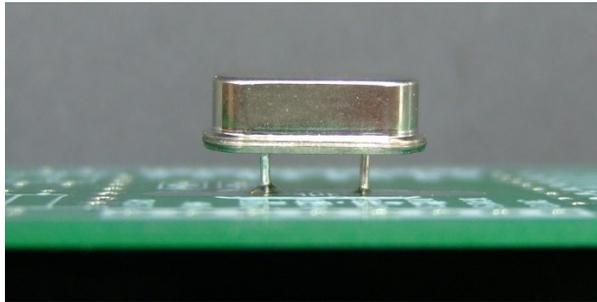


Nun auf den Platinen die verschiedenen Bauteile einlöten. Dazu genau das folgende Bild ansehen, damit nicht versehentlich Bauteile falsch verlötet werden.



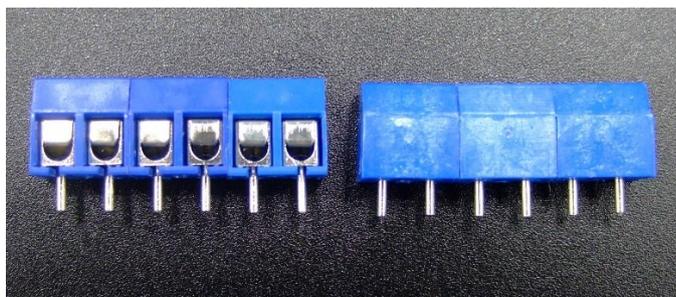
Folgende Reihenfolge beim Verlöten der Teile hat sich bewährt.

- Zuerst den Quarz einlöten. Wenn das eine SMD-Version mit Isolierscheibe ist, dann einfach auf die Löt pads auflöten oder die Beinchen nach unten biegen, einstecken und einlöten. Wenn das eine Variante mit langen Beinchen ist, dann den Quarz einige Millimeter erhöht einlöten wie auf folgendem Bild.

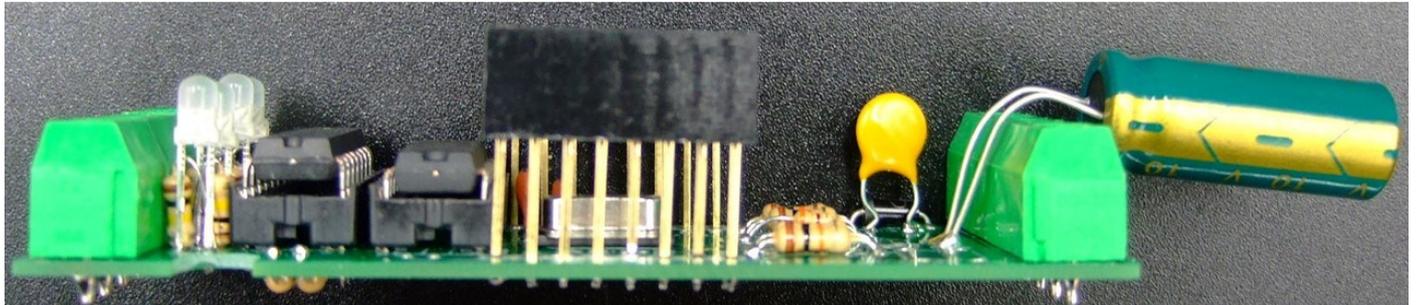
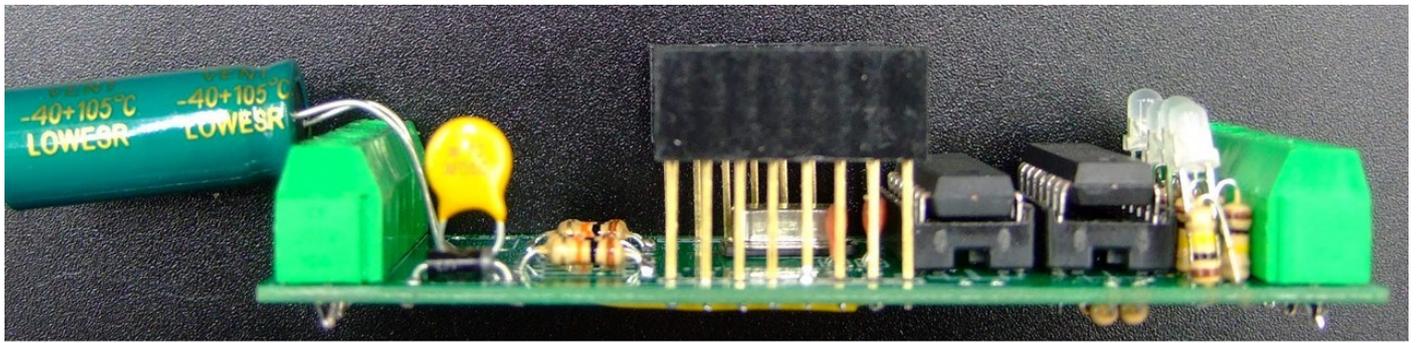


- Danach alle Widerstände einlöten. Die 100kOhm-Widerstände im Bild oben links sind hochstehend exakt wie auf dem Bild einzulöten. Dazwischen müssen die Lötungen für die später einzulötenden LED frei bleiben! Alles lieber zweimal kontrollieren!

- Die Schraubklemmen werden vor dem Einlöten mit Nut und Feder zu zwei 6poligen Schraubklemmen verbunden. (siehe folgendes Bild)

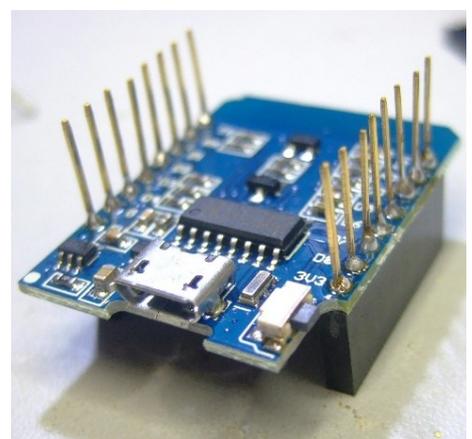
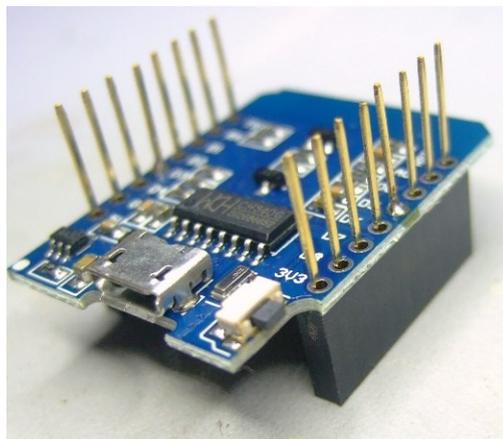
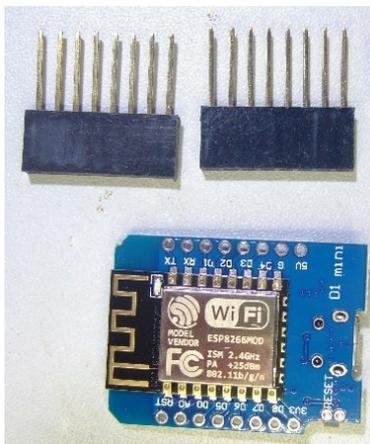


- Dann die LEDs einlöten. Achtung ! Bei den LEDs ist die „K“athode (das kurze Beinchen) zur Schraubklemme gewandt. Die LEDs können in verschiedenen Höhen eingelötet werden: Wenn sie später durch Bohrungen im Oberteil des Hutschienengehäuses gesteckt werden sollen, dann müssen sie etwa 8mm oberhalb der Schraubklemmen herausragen. Einfacher ist 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.
- Der Elko wird mit ungekürzten Beinchen eingelötet und später unter dem WeMos positioniert. Während der Montage ist er nach außen gebogen.
- Die 2 Buchsen/Stiftleisten werden als hochstehende Fassung für den WeMos verwendet. Die beiden dafür vorgesehenen Buchsen-Stiftleisten dürfen nicht gekürzt werden sondern sind so einzulöten, dass sie unten gerade die Platine durchstoßen und man sie auf der Platinen-Ober und -Unterseite gut verlöten kann.
- Nach dem Einlöten der Bauteile sollten auf der Platinenunterseite 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 DIP-Fassungen eingesteckt werden. Dazu müssen die Beinchenreihen der ICs etwas zusammengebogen werden. ... aber vorsichtig!!

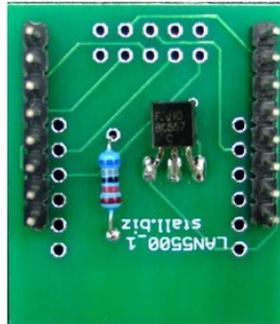
- Jetzt beim Wemos D1 mini die Stiftbuchsen entsprechend den folgenden Bildern einlöten.



- **Abschließend vorsichtig den WeMos lagerichtig (USB-Buchse zeigt zum Elko!) wie auf den Bildern weiter unten einstecken.**
- **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!

Nun das LAN-Modul verlöten:

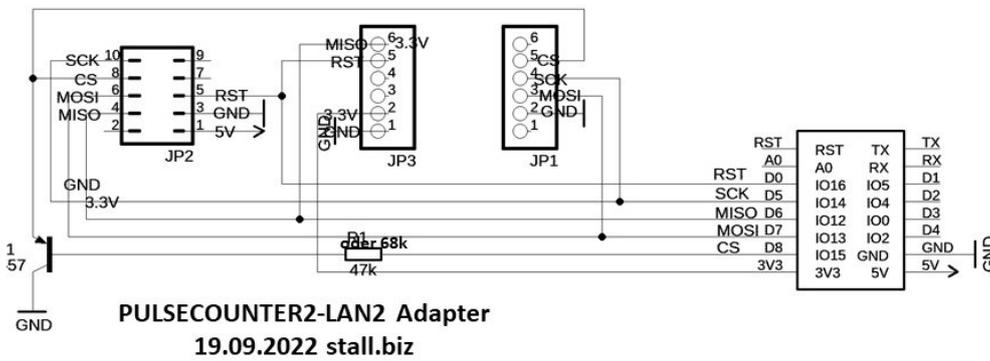
Die folgenden Bilder zeigen die Details:



**Stückliste LAN-Adapter :**

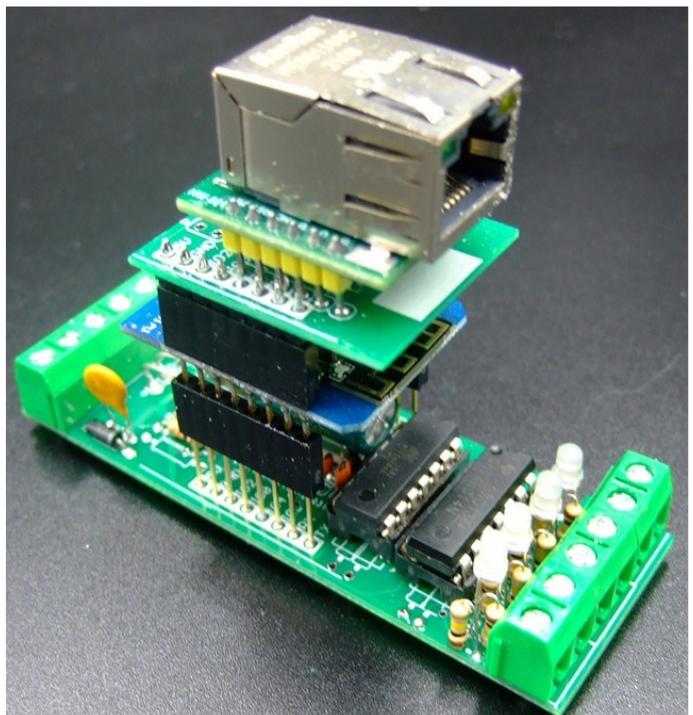
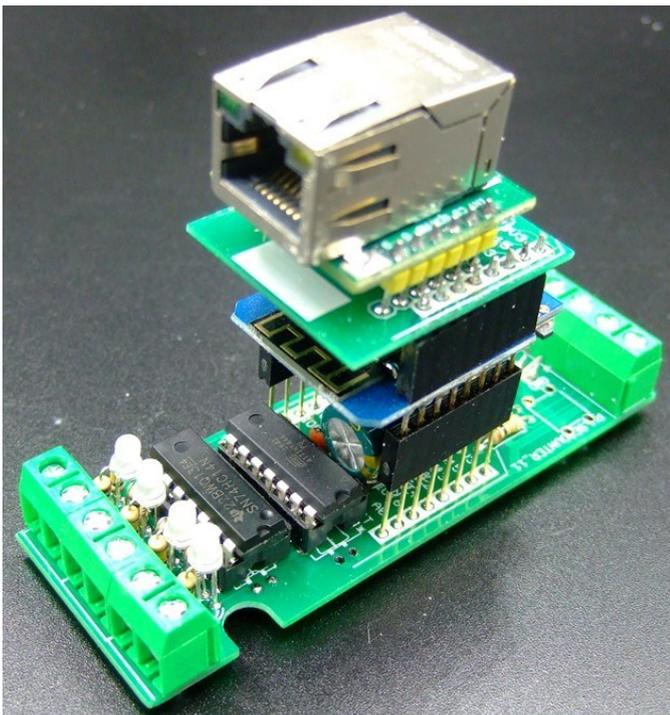
R1	1x 68k
Q1	1x BC557C

>> 2x 8pol Stiftleisten  
 >> Schraube M3x10 plus Mutter  
 >> LAN-Modul USR-ES W5500



Die (gelben) Stiftleisten des LAN-Moduls müssen wie im Bild oben leicht nach innen gebogen werden, damit sie in die Trägerplatine passen.

Das fertige LAN-Modul steckt man nun auf den WeMos wie auf folgendem Bild:

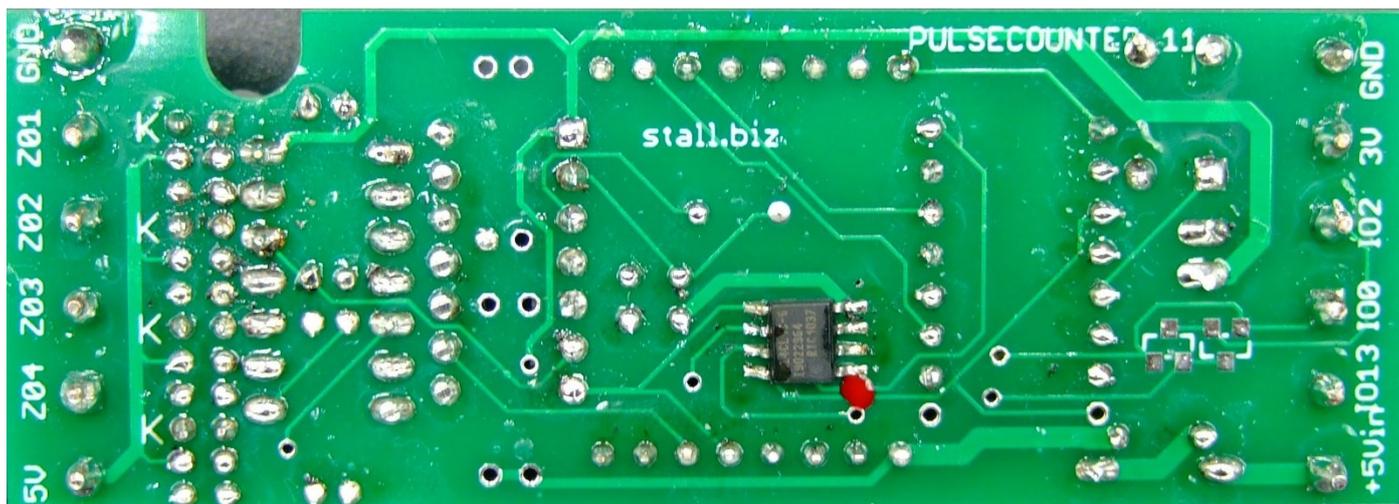


### 3. Optionaler FRAM-Baustein FM24CL16B

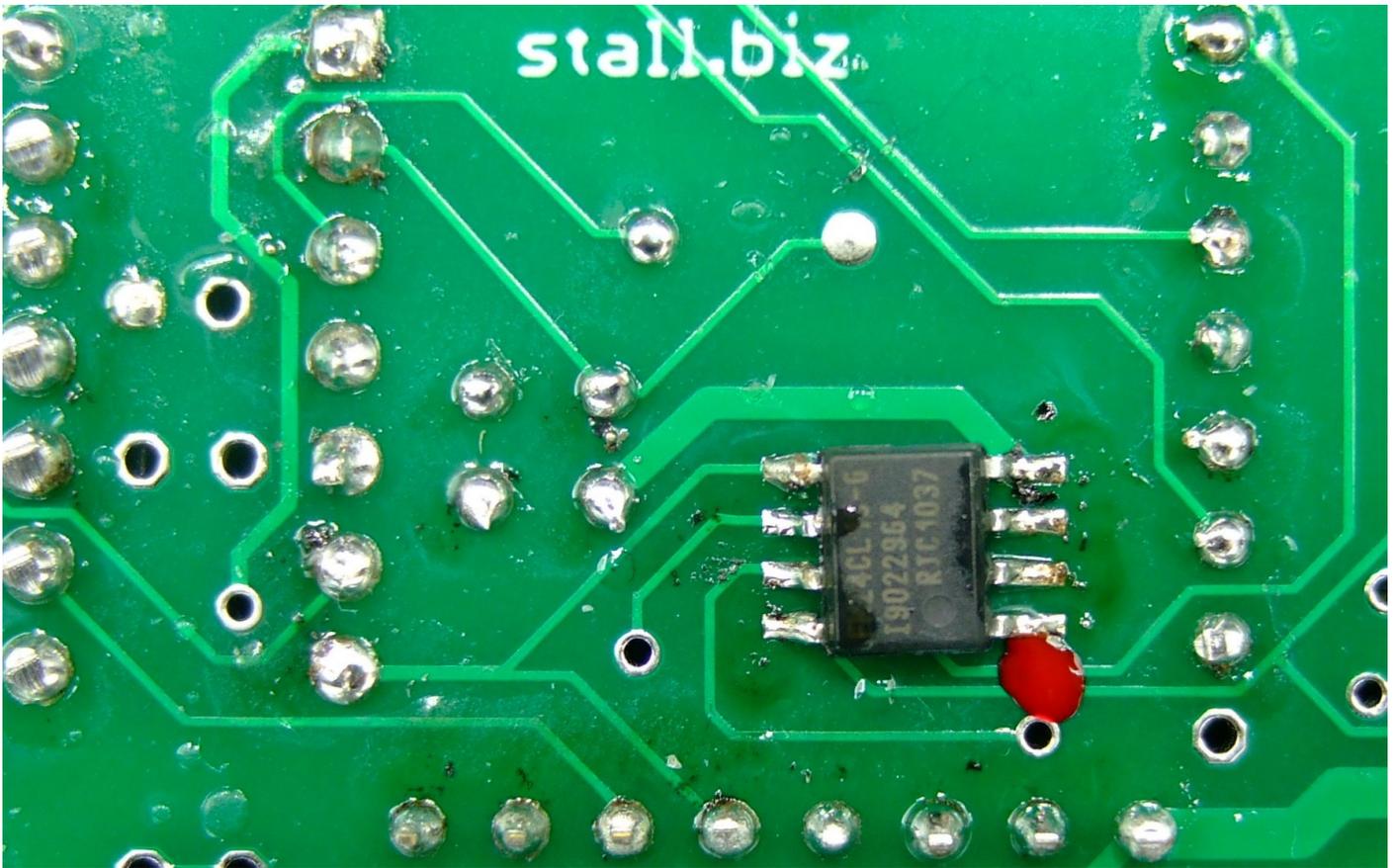
Das interne EEPROM im WeMos erlaubt nur eine sehr begrenzte Zahl von Schreibvorgängen. Regelmäßig können damit die Zählerstände nur alle 6h im EEPROM gespeichert werden. Im Hinblick auf eine besonders robuste und stabile regelmäßige Datenspeicherung ist das FRAM (optional für den PULSECOUNTER 2 verfügbar) 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.

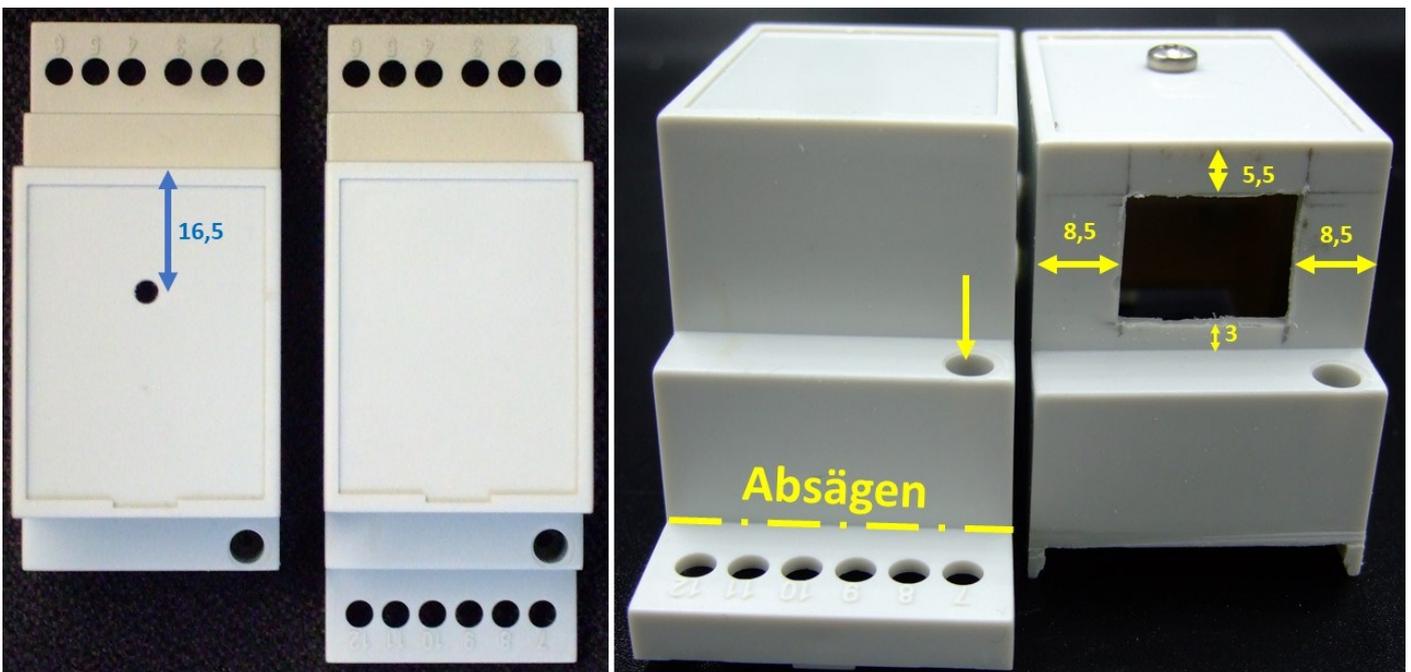


... und hier etwas vergössert!



#### 4. Modifikation des optionalen Hutschienengehäuses

Für den Einbau des Moduls in ein Hutschienengehäuse muß das Gehäuse mechanisch bearbeitet werden. Die folgenden Bilder zeigen die entsprechenden Modifikationen:



- Im Gehäuse-Oberteil wird oben eine M3-Schraube als Anschlag für das LAN-Modul angebracht.

- Beim Oberteil wird an einer Seite (Schraubloch beachten) der Teil des Gehäuses mit den Schraubklemmenlöchern abgesägt.
- Im Gehäuse-Oberteil wird ein Loch für die LAN-Buchse eingebracht.
- Ggf. muß noch die Platine mit Unterlegteilen in der Höhe so justiert werden, dass die Schraubklemme höhengleich mit den entsprechenden Kabellöchern im Gehäuse sind.

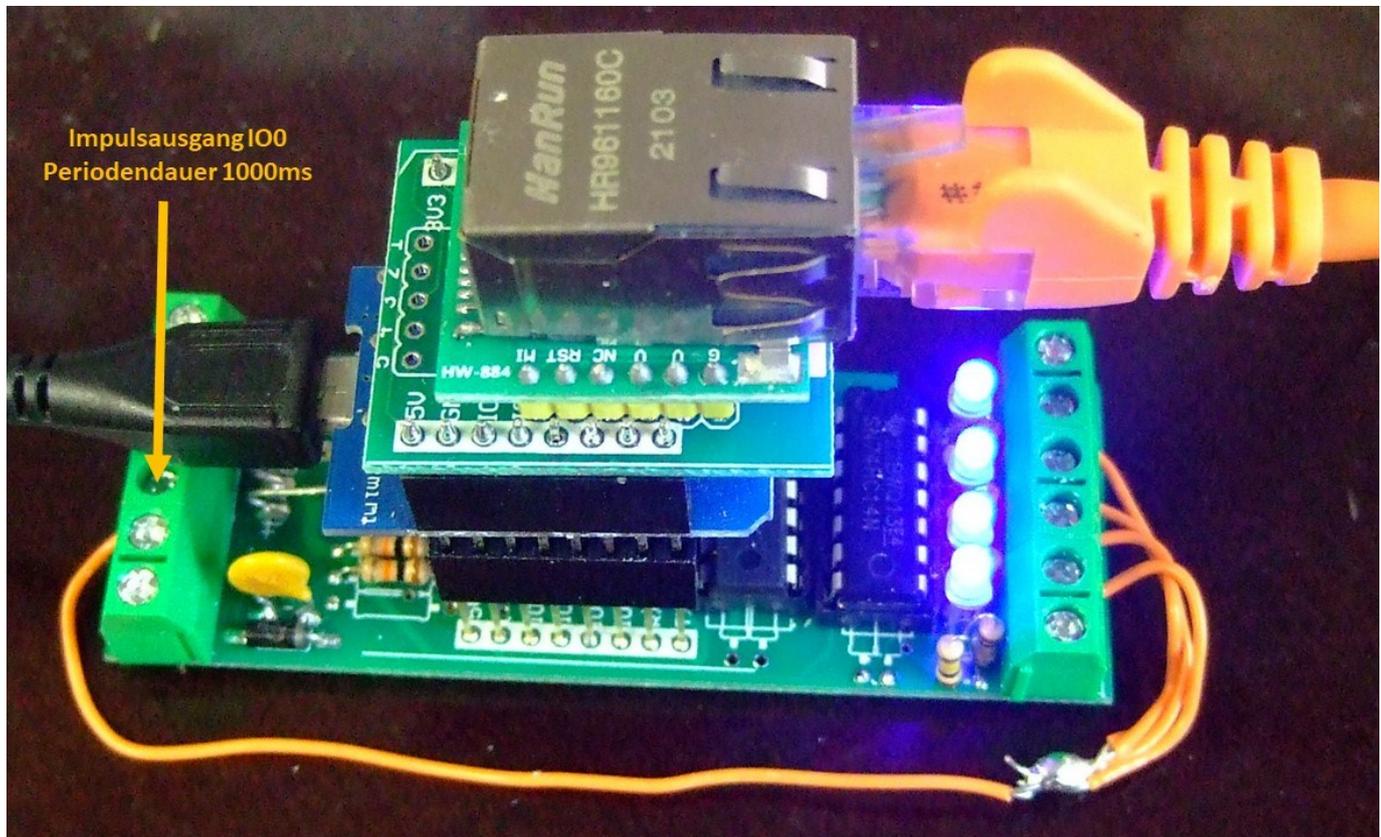
Nach dem Zusammenbau sieht das fertige Modul so aus:



## 5. Inbetriebnahme

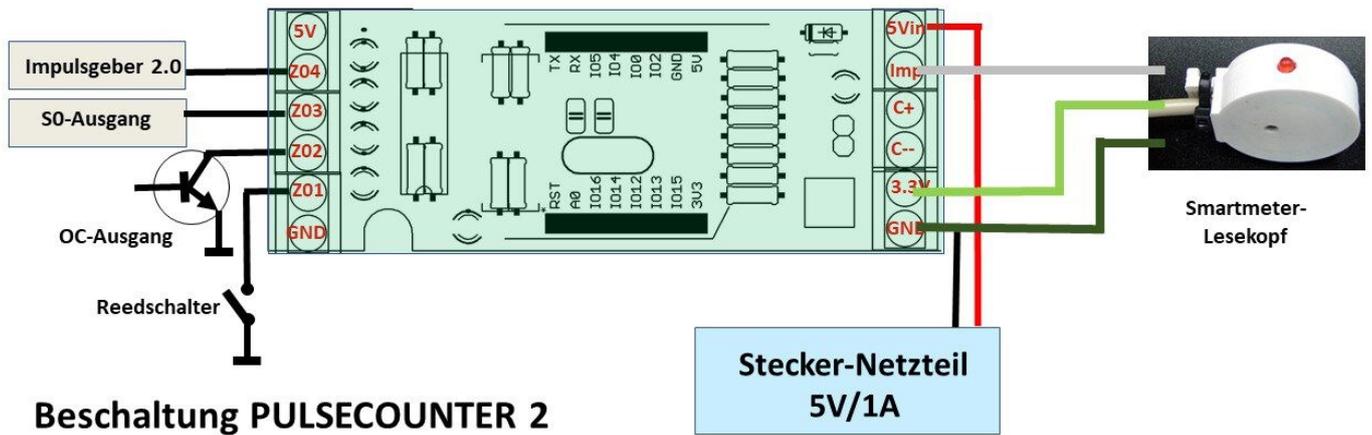
Bevor die Platine in das Hutschienengehäuse eingebaut wird, sollte man die grundsätzliche Funktion bereits auf dem Labortisch testen. Dazu ist die 5V-Versorgungsspannung vom Netzteil anzulegen und **die erste Inbetriebnahme wie auf der Webseite beschrieben durchzuführen**. Wenn danach die eigene Webseite 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 IO0 abgreifen. Zum Test führe ich üblicherweise dieses Signal an alle vier Zählgänge so wie auf dem nächsten Bild:



Der Impulsgenerator erzeugt Impulse mit einer Periodendauer von etwa 1sec. Dementsprechend blinken in dieser Testumgebung die vier LEDs mit einer Frequenz von 1Hz. 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!

Die grundsätzlichen Anschlussmöglichkeiten zeigt das folgende Bild. Zu beachten ist, dass bei Anschluss eines digitalen Stromzählers über den Smartmeter-Lesekopf die Zähler Z1 und Z2 belegt werden. Diese sind dann nicht für andere Zählaufgaben verfügbar.



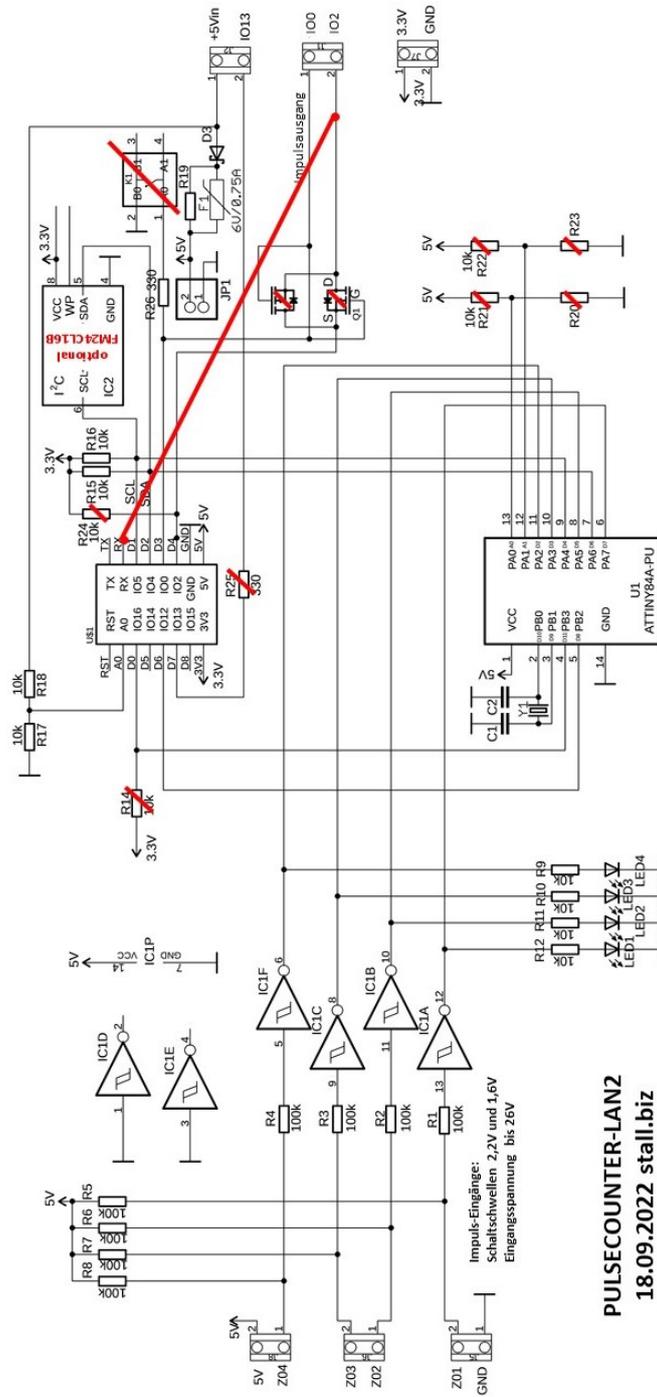
## Zusätzliche Sicherheitshinweise

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-LAN2 ☺)**



**PULSECOUNTER-LAN2**  
 18.09.2022 stall.biz  
 Platine pulsecounter\_11