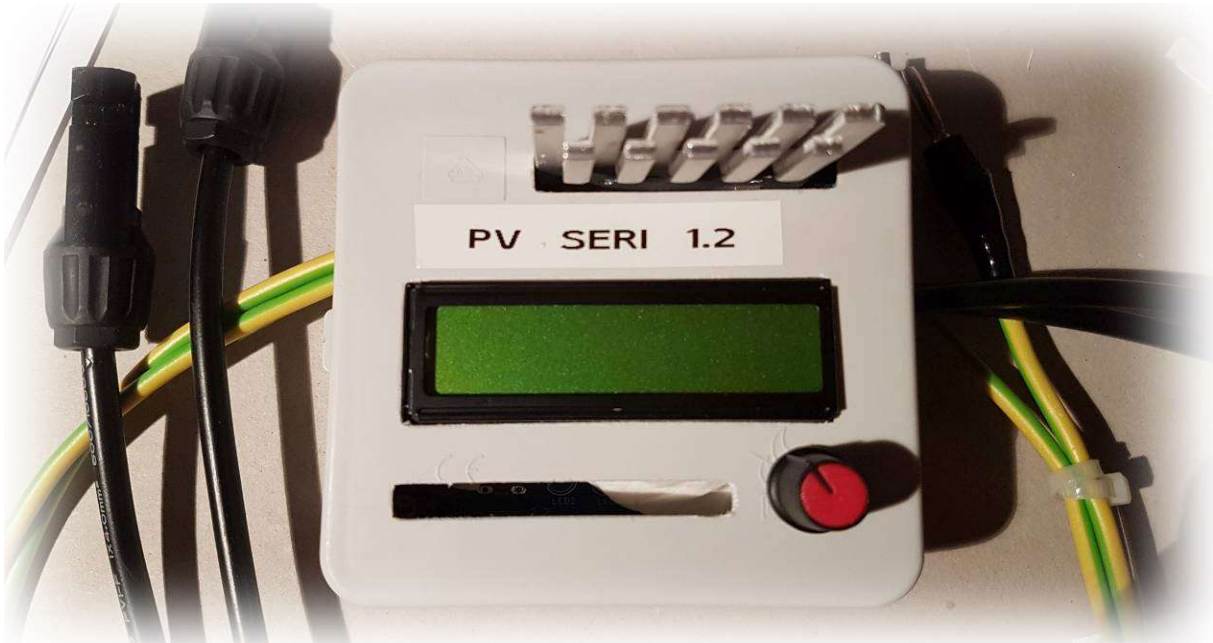
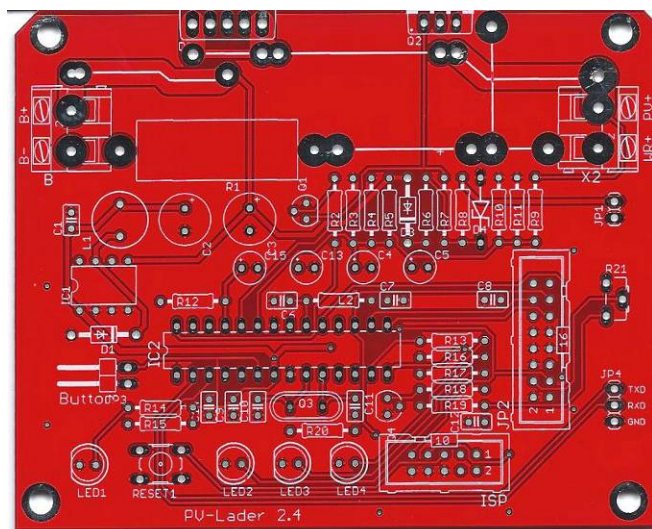


# PV-Seri



## Beschreibung und Anleitung für Selbstbauer

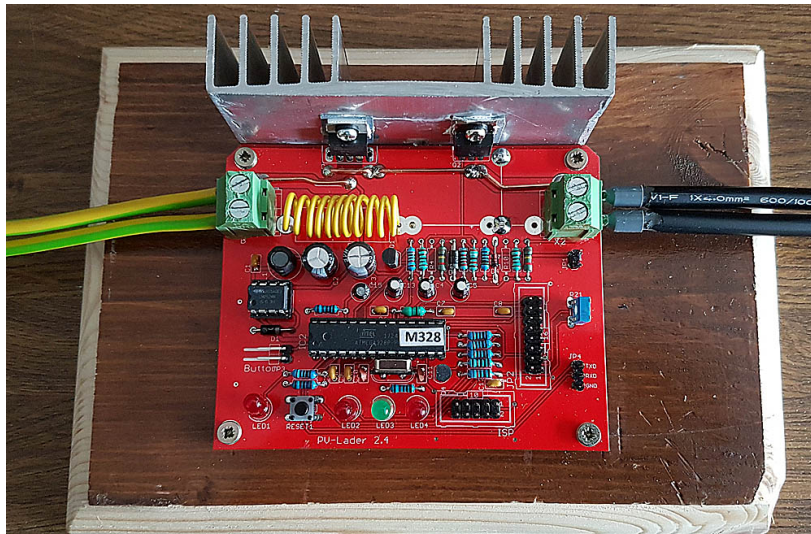
Um Fragen von Selbstbauern zu beantworten, habe ich hier einige Bilder vom Aufbau hinzugefügt.



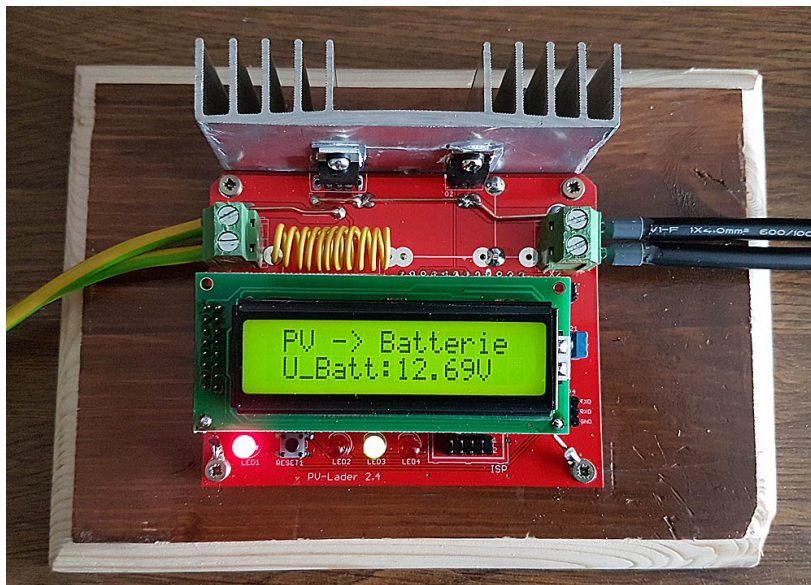
Unbestückte doppelseitige Platine ohne! SMD-Bauteile.



Montage mit Kühlkörper auf meinem Montagebrett, welches später an der Wand befestigt werden soll.



Hier mit angeschlossener 12V-Batterie, die bei mir unter dem Labortisch steht.



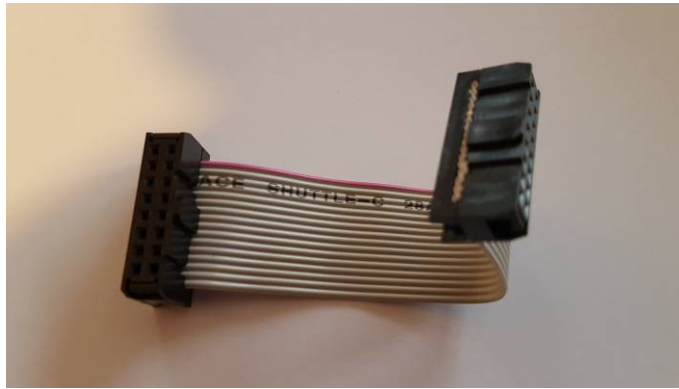
Unterhalb des Displays ist der Steckanschluss für das Programmiergerät zu sehen.

### **Hinweise für Selbstlötter:**

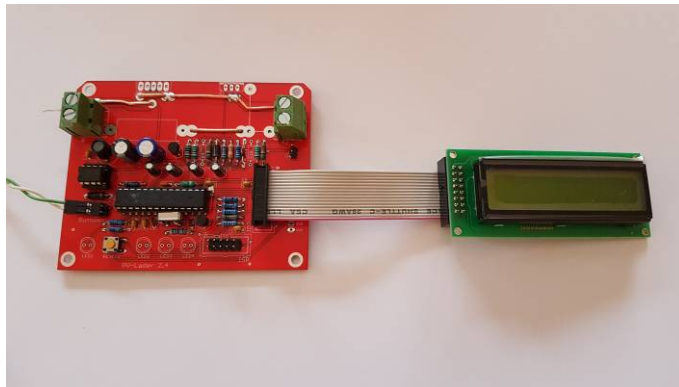
Die weißen Linien auf der Ober-/Unterseite der Platine zeigen Verbindungen die mit einem 1,5mm<sup>2</sup> Cu-Draht verstärkt werden müssen. Die Leiterbahnen der Platine sind für Ströme von 15A nicht geeignet.

### **Anschluss der Displays**

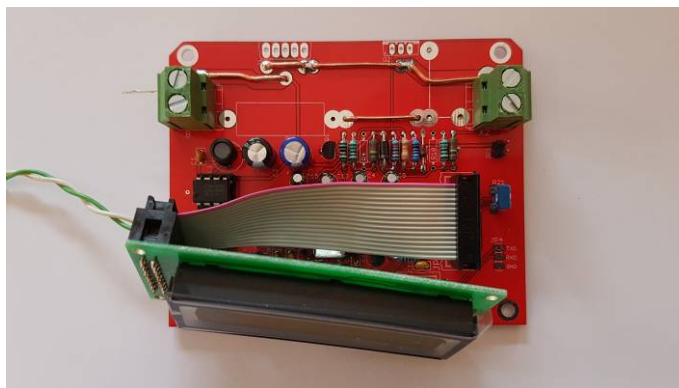
Als Display habe ich <https://www.pollin.de/p/anag-vision-lcd-modul-av1623yfty-sjw-16x2-121714> verwendet. Ein kleines 16-pol. Flachbandkabel, hier unter dem Display, dient dem einfachen Anschluss des Displays. Andere Displays dieser Art sind problemlos möglich, auch wenn die Anschlusskontakte anders angeordnet sind. Das Kabel muss dann angepasst werden.



Stellt man das Verbindungskabel mit einer Länge von 8,5cm her, setzt die Stecker auf gegenüberliegende Seiten des Kabels, da das LCD einen Wannenstecker besitzt, und richtet die Nasen an den Steckern nach rechts aus, so kann das Display (für Experimente) rechts neben der Platine abgelegt werden.



Tauscht man die Seiten des Kabels, so kommt das Display über das Platine zu liegen, geeignet für einen festen Einbau der Platine.



### **Der Shunt**

Ein geeigneter Shunt mit einem Widerstandswert von 0,01 – 0,02 Ohm war nicht zu finden. Hier dient die gelbe/schwarze Spule als Shunt mit  $R=0,02\text{Ohm}$ . Dabei handelt es sich um einen CU-Draht mit einem Querschnitt von  $0,5\text{mm}^2$  und einer Länge von ca. 60cm, aufgerollt auf einen 8mm dicken Bohrer.

Dieser Shunt muss stets gut belüftet werden. Ideal wäre es diese Spule in eine Zementmasse (12mm x 12mm x 52mm, Gips oder Fliesenkleber) einzugießen, um eine bessere Wärmeableitung zu erreichen.

|                          |                                     |   |
|--------------------------|-------------------------------------|---|
| Material:                | <input type="text" value="Kupfer"/> |   |
| Spezifischer Widerstand: | <input type="text" value="0.017"/>  | $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$                   |
| Durchmesser:             | <input type="text" value="0.798"/>  | <input type="text" value="mm"/>                         |
| Querschnitt:             | <input type="text" value="0,5"/>    | <input type="text" value="mm&lt;sup&gt;2&lt;/sup&gt;"/> |
| Länge:                   | <input type="text" value="0,6"/>    | <input type="text" value="m"/>                          |
| Elektrischer Widerstand: | <input type="text" value="0.02"/>   | <input type="text" value="Ω"/>                          |

Ein kürzerer Shunt kann auch an weiter links liegende Lötunkten angelötet werden.

Die Strommessung ist ungenau, da auf der Platine Querströme und Spannungsabfälle an Cu-Bahnen und Lötstellen entstehen. Eine Verbesserung erreicht man, indem der AGND-Anschluss des Atmega auf der Unterseite mit einem Cu-Draht  $1,5\text{mm}^2$  mit dem rechten Anschlusspunkt des Shunt verbunden wird. Ein interner Skalierungsfaktor kann über ein Menu angepasst werden.

### **Ein Gehäuse**

Wer ein Gehäuse statt einen offenen Aufbau bevorzugt, der kann ggf. folgende Aluminiumgehäuse verwenden:

[https://www.radiomag.com.de/product/bs23mf\\_105151.html](https://www.radiomag.com.de/product/bs23mf_105151.html) oder

<https://www.ebay.de/itm/163114507156>

<https://www.reichelt.de/de/de/alugehaeuse-1590-b-119-5-x-94-x-34-mm-aluminium-1590bb-p221435.html?r=1>

Weitere Alugehäuse:

<https://www.reichelt.de/universalgehaeuse-c7723.html?ACTION=2&GROUPID=7723&SEARCH=%2A&START=0&OFFSET=16&nbc=1&SID=965c0ac39d5231a542215b6cab3d453accfbc0c3ba85d49c99887>

Das Aluminiumgehäuse ersetzt gleichzeitig den Kühlkörper, wenn die Bauteile sorgfältig isoliert und mit Wärmeleitpaste versehen an der Aluwand festgeschraubt werden. Das Anbringen der Bohrungen und das Herstellen eines Ausschnittes für das Display erfordern etwas Geschick.

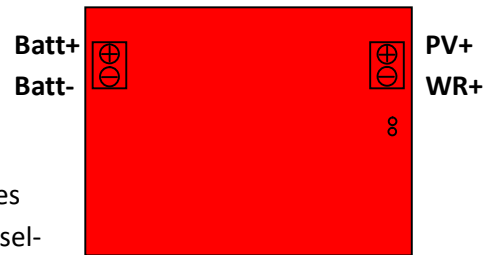
### **Der Menu-Taster – auch optisch**

Ein einfacher Taster (Schließer) genügt zum Aufruf der Menus und zur Durchführung verschiedener Einstellungen. Eine Alternative ist ein Fototransistor, der auch für Tageslicht geeignet ist. Dieser kann direkt statt des Tasters angeschlossen werden (Polung ausprobieren). Die Bedienung von **PV-Seri** erfolgt dann mit Hilfe einer Taschenlampe.

## Der Start

Die Batterie ist links an der gezeigten Platine anzuschließen. Der **+Pol** wird **oben** angeschlossen. Die in der Stückliste genannte Klemme erlaubt den Anschluss von 6mm<sup>2</sup> - Kabeln.

Der PV-Strang wird rechts angeschlossen. Der **+Pol** des Stranges wird **oben** angeschlossen. Die Verbindung zum **+Pol** des Wechselrichters wird **unten** angeschlossen.



-Unterhalb der rechten Klemme wird eine 9V-Stützbatterie angeschlossen (Empfehlung). **+Pol** oben.

Beim Anschluss von **PV-Seri** wird die anliegende Batteriespannung geprüft. Stimmt diese nicht mit den Einstellungen überein, so muss man in das Reset-Menü einsteigen und Zellentyp sowie Zellenanzahl wählen. Der zulässige Spannungsbereich wird dann angezeigt. Bei der Bestellung eines Atmega können diese Werte von mir vorbereitet werden, dann ist die erste Verwendung einfacher.

## Ein Funktionstest

1. Ein Test ohne Verbindung zur PV-Anlage.  
Als erstes wird eine Batterie (oder Netzgerät) an die **PV-Seri**-Platine. Stimmt die Batteriespannung nicht mit eingestellten Werten überein, so erscheint ein Menü zum Reset dieser Parameter. Nun ist **PV-Seri** funktionsbereit.
2. Simulation ohne PV-Anlage  
Für diesen Schritt ist der Anschluss an eine echte Batterie erforderlich. Nach dem Anschluss der Batterie erfolgt rechts der Anschluss eines Netzgerätes mit Strombegrenzung (0,5A – 1A) und einem Widerstand 5 – 10 Ohm in Reihe. Die Spannung des Netzgerätes soll dabei um einige Volt über der Batteriespannung liegen.  
Beim Einschalten von **PV-Seri** werden die Anschlüsse PV+ und WR+ kurz miteinander verbunden, um eine Überspannung von dieser Seite an **PV-Seri** zu vermeiden. Danach wird der Stromfluss durch die Batterie hergestellt.

## Anschluss an die PV-Anlage

1. Anschluss an die Batterie herstellen (links)
2. Anschluss an die PV-Anlage nur, **wenn die Batterie bereits angeschlossen ist**.  
Eine vorhandene Stützbatterie vermeidet Schäden an **PV-Seri** wenn diese Reihenfolge nicht eingehalten wird.  
**Der WR muss ausgeschaltet sein.**  
Ein Anschluss bei **fehlender** Sonneneinstrahlung ist aus Sicherheitsgründen zu empfehlen!

## Warnung

PV-Seri wird in einem PV-Strang betrieben. In einem Fall wurde mir eine String-Spannung von 600Volt genannt. Bis 390V habe ich die Platine bei mir und einem Nachbarn getestet. Unter Beachtung o.g. Vorsichtsmaßnahmen ist es in keinem Paff zu Problemen gekommen.

Wichtig: Der PV-String muss zu 100% galvanisch getrennt sein. Die Zulässige Spannungsdifferenz beträgt in der Regel über 1000V. Diese Bedingung ist bei jedem Wechselrichter erfüllt.

**PV-Seri** ist mit dem **+Pol** des Solarstranges galvanisch verbunden. Das Berühren von Bauteilen des **PV-Seri** kann gefährlich werden, wenn durch einen Fehler in der galvanischen Isolation des Wechselrichters eine Verbindung zum Gehäuse entstanden ist.

**Auch zur Batterie besteht diese Verbindung.**

Beim kleinen Wechselrichter, der zur Einspeisung vorgesehen ist, gelten die gleichen Bedingungen. Auch dieser besitzt eine galvanische Trennung.

**Fazit:** Eine Berührung von **PV-Seri**, wenn die PV-Anlage und **PV-Seri** in Betrieb sind, ist **sicher**, wenn an anderer Stelle kein Isolationsfehler vorliegt.

**Trotzdem** sollte bei vorgesehenen Arbeiten die Verbindung **PV+** und **WR+** zuerst getrennt werden.

## **Software und Update**

Auch die Software wird ständig erweitert. Ein hex-File kann kostenlos zur Verfügung gestellt werden.

Diese Beschreibung wird bei Bedarf ergänzt..

Vor eigenen Arbeiten bitte erneut herunterladen.

Viel Erfolg.

Wolfgang