

# Strom- und Spannungsmessungs-Platine für mfx, fx und dcc

## Idee des Projekts

Messung der Spannung (Volt) und des Stroms (Ampere) hinter einem Booster bzw. einer Zentrale, wie z.B. Märklin CS2/CS3, um zu sehen wieviel Last auf dem Booster, bzw. einem einzelnen Gleisabschnitt liegt. Hat man mehrere einzelne Gleisabschnitte und möchte hier wissen was an Strom fließt und ob und wie hoch Spannung anliegt, kann man diese Lösung in jeden Gleisabschnitt einbauen und bekommt so die Werte angezeigt. Es soll für die Modellbahnprotokolle fx, mfx und dcc geeignet sein.

Natürlich können Zentralen wie die CS2/CS3 von Märklin, sowie auch die einfachere MS2 die Verbrauchswerte im Menü anzeigen. Jedoch ist hiermit die dauerhafte Überwachung im Betrieb recht unkomfortabel.

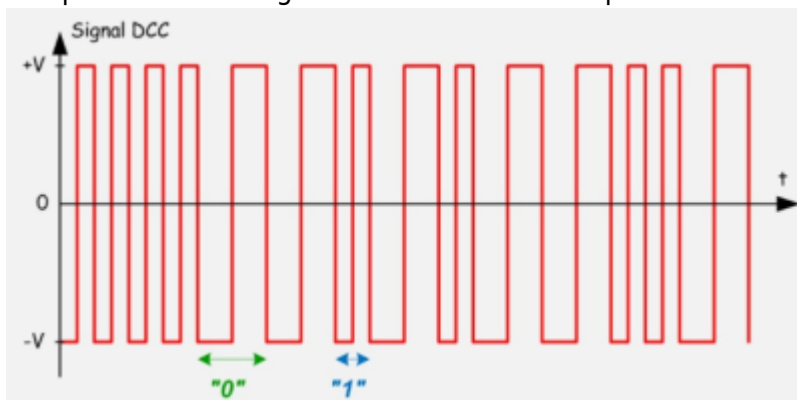
Es geht bei der Anlage um eine CS3 mit 6 Booster-Abschnitten, welche ständig überwacht werden sollen.

Die Priorität liegt hierbei in der Stromstärkemessung. Zudem soll jeder Gleisabschnitt für sich abschaltbar sein.

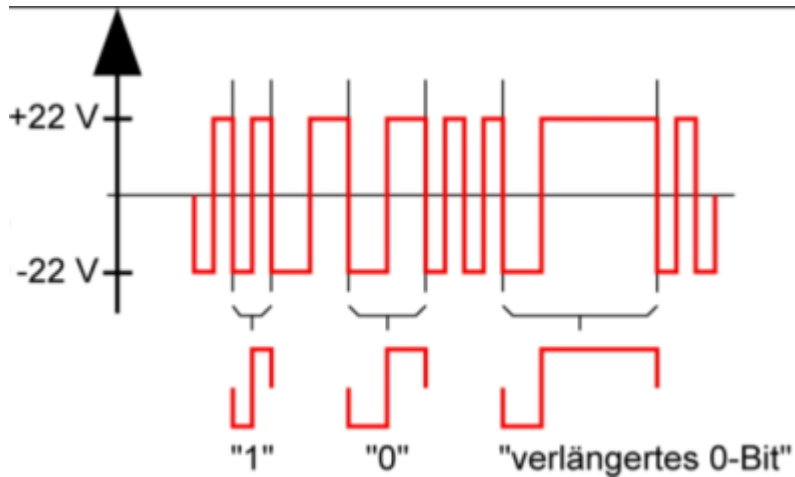
## Umsetzung des Projekts

Beim Digitalsignal von fx/ mfx bzw. dcc handelt es sich um einen rechteckigen Digitalstrom, mit positivem und negativem Pegel.

Beispiel eines dcc-Signals auf dem Oszilloskop

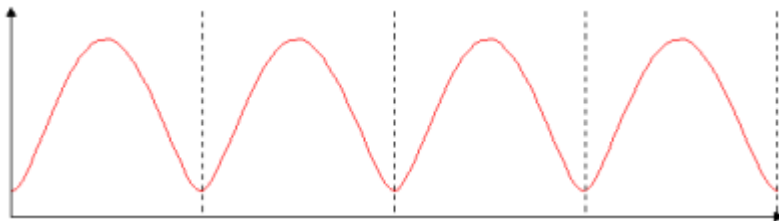


Beispiel des Märklin-Signals auf dem Oszilloskop



Diesen Strom richten wir mit jeweils 4 Schottky-Dioden gleich, damit die Messgeräte entsprechend sauber/ flackerfrei anzeigen und leuchten.

Beispiel des geglätteten Gleichstroms auf dem Oszilloskop



Die Platine besteht eigentlich aus 2 Verknüpften Teilen, erstens die Spannungs- und zweitens die Stromstärkemessung.

## Spannungsmessung:

Es wurde ein Gleichrichter, bestehend aus 4 Schottky-Dioden in die Anschlussleitung gebaut. Zur Glättung der „Wellen“ und auch zur Überbrückung der Austastlücke des dcc-Signals kann optional ein 22k Widerstand und en 10µF Kondensator eingelötet werden.

### ACHTUNG:



Es muss der **Wert 2** bei **10A10-Dioden** zum Wert des Voltmeters **hinzugezählt** werden.  
Bei **SB840-Dioden** ist der **Wert 1** hinzuzuzählen, diese haben weniger Verlustspannung.

**Hintergrund:** Die 4 Dioden 10A10 des Gleichrichters haben je Diode einen Spannungsabfall von ca. 0,5V.

Somit ergibt sich ein Spannungsabfall des Gleichrichters von ca. 2 Volt, welchen das Messgerät nicht kennen kann.

Dieser Wert ist bei den SB840-Dioden in der Praxis wesentlich besser, daher haben diese nur ca. 1V Spannungsabfall in Summe.



## Stromstärkemessung:

Auch hier wurde ein Gleichrichter, bestehend aus 4 Schottky-Dioden in die Anschlussleitung gebaut. Diese sind mit mindestens für 8A/40V ausgelegt, da die Märklin-Zentrale, bzw. die Booster in der Spitze bis zu 5A Strom liefern können.

Das Amperemeter benötigt eine „Fremdspannung“ die zwischen 4V bis 30V liegen darf, um das Display zu beleuchten.

Hierfür ist ein entsprechender DC/DC-Wandler einzusetzen, je nachdem was man als Versorgungsspannung an der Anlage zur Verfügung hat.

Meist sind das entweder 5V oder 12V für z.B. Beleuchtungskonzepte.

Um eine galvanische Trennung der Potenziale (wichtig beim Märklin-CAN-Bus) zu erreichen, wird ein DC/DC-Wandler eingesetzt.

Somit sind die Massen zwischen Zentrale und Fremdspannung getrennt.

## Abschaltung jedes Gleisabschnitts

Die Abschaltbarkeit jedes einzelnen Gleisabschnitts wurde mit einem Schalter hinter dem Booster, welcher die Bahnstromleitung trennt, realisiert und nicht explizit in die Platine aufgenommen.

### **Wichtige Info und ausdrückliche Warnung!!**



Es darf **kein Kombigerät** eingesetzt werden, dass Spannung und Stromstärke in einem Gerät misst!!

**Diese haben keine galvanische Trennung !!!**

Die Zentrale, bzw. die Booster könnten beim Einsatz dieser Geräte kaputt gehen.

## **Praxis**

Die Dioden wurden als 10A10 sowohl bei der Spannungsmessung, als auch bei der Stromstärkemessung auf der Platine bestückt.

Es funktionieren aber auch SB840 Dioden ohne Probleme, sie haben sogar Vorteile (z.B. geringer Spannungsverlust).

Das Platinen-Layout wurde mit SB840-Dioden geplant, diese sind im Durchmesser des Dioden-Körpers etwas kleiner (ca. 7,5mm SB840 / ca. 9,1mm 10A10)

Beim Einsatz von 10A10-Dioden bestückt man zunächst die jeweils mittleren Dioden möglichst gerade auf die Platine und danach die beiden äußeren.

Die Beinchen biegt man bei den äußeren Dioden entsprechend etwas schräg, Platz auf der Platine ist genug da. Die Bestückung funktioniert somit ohne Probleme.

Die angezeigten Werte der Stromstärkemessung sind wesentlich genauer als die Werte, welche z.B. von der Märklin MS2 angezeigt werden

(kann nur ganze und zehntel Ampere (1,x) anzeigen), auch die Spannungsmessung ist ziemlich genau, wenn man den Wert 2, bzw. Wert 1

wie oben beschrieben berücksichtigt

und hinzuzählt wie das Bild oben beweist.

## **Stückliste**

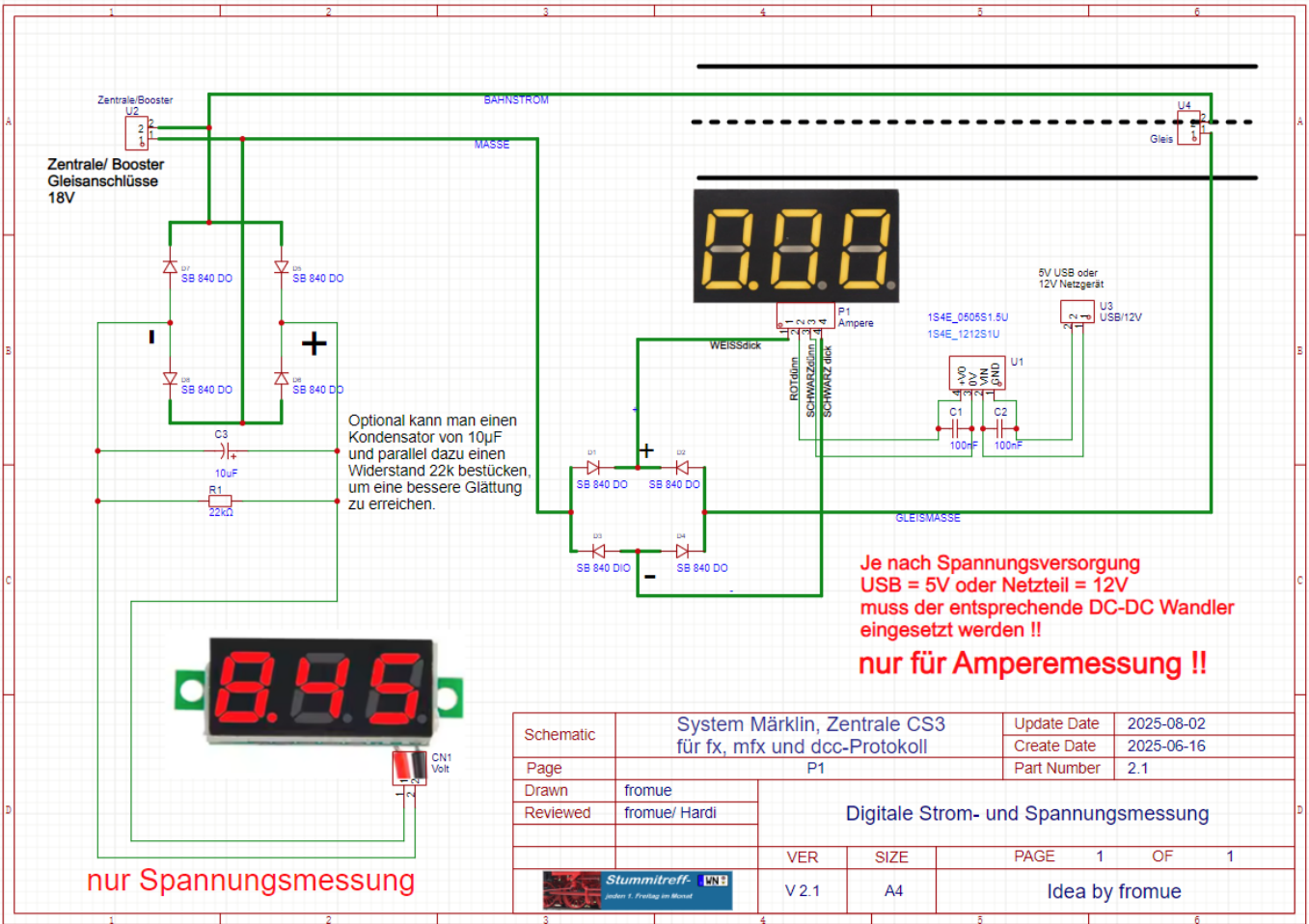
Die hier genannten Teile sind nur Beispiele, es gibt natürlich auch noch andere Bezugsquellen, bzw. auch Teile-Alternativen

| Anzahl | Beschreibung                    | Bezugsquelle                               | Alternativen, Bemerkungen |
|--------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| 1      | Platine by fromue               |                                            |                           |
| 1      | Voltmeter 0.56 inch             | <a href="#">Voltmeter von AliExpress</a>   |                           |
| 1      | Amperemeter 0.56 inch           | <a href="#">Amperemeter von AliExpress</a> |                           |
| 8      | Schottky-Diode SB840 oder 10A10 | <a href="#">SB 840 Dio von Reichelt</a>    |                           |

| Anzahl | Beschreibung                    | Bezugsquelle                          | Alternativen, Bemerkungen                        |
|--------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 3      | Schraubklemme, 2-polig, RM 5.08 | <a href="#">AKL 101-02</a>            |                                                  |
| 1      | Kombiklemme, RM 5.08, 4-polig   | <a href="#">AliExpress</a>            |                                                  |
| 1      | Kombiklemme, RM 5.08, 2-polig   | <a href="#">AliExpress</a>            |                                                  |
| 1      | DC/DC-Wandler 12V-12V           | <a href="#">AliExpress</a>            | dieser funktioniert auch mit 5V Eingangsspannung |
| 2      | Keramik-Kondensator 100nF       | <a href="#">Z5U-2,5 100N Reichelt</a> |                                                  |
| 1      | Elko 100nF                      | <a href="#">RAD FC 10/50 Reichelt</a> | optional                                         |
| 1      | Widerstand 22k                  | <a href="#">METALL 22,0K Reichelt</a> | optional                                         |

Ggf. Aderendhülsen für die Kabel der Messgeräte/ Anschlusskabel für saubere Verbindungen in den Klemmen einsetzen (z.B. [dieses Set](#))

Schaltplan



## Bilder der Platine

Vorderseite und Rückseite der Verion 2.1 (Fehler berichtigt)

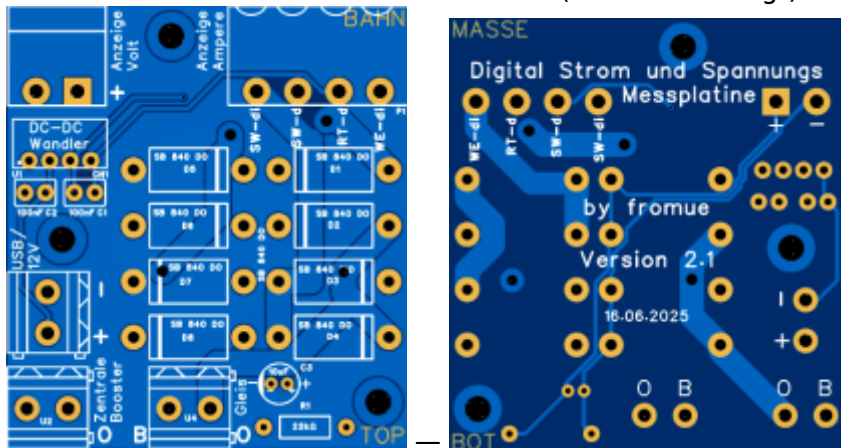


Bild der fertig bestückten Platine, mit Dioden SB840 (hier noch Version 2.0)

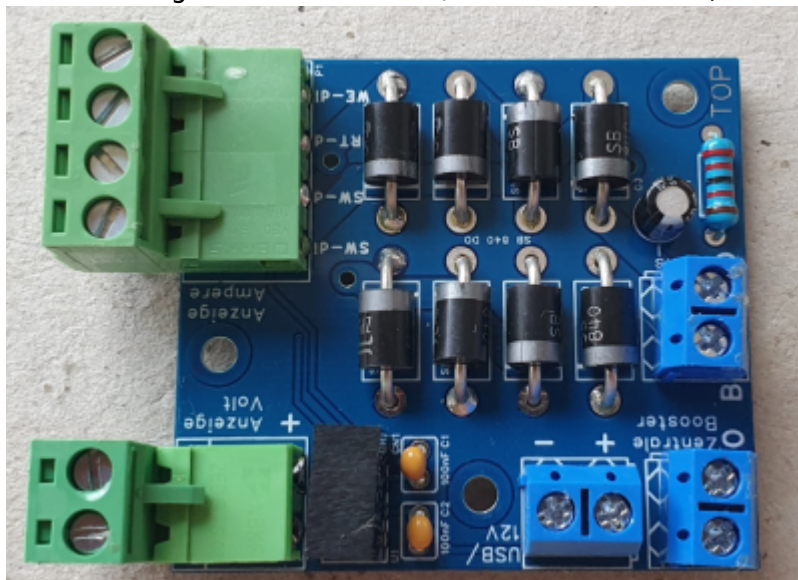
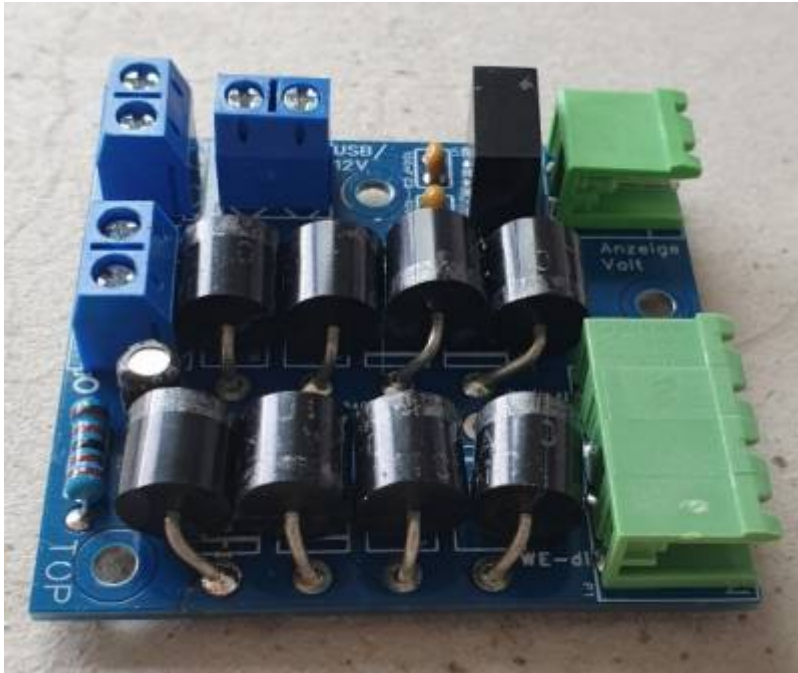
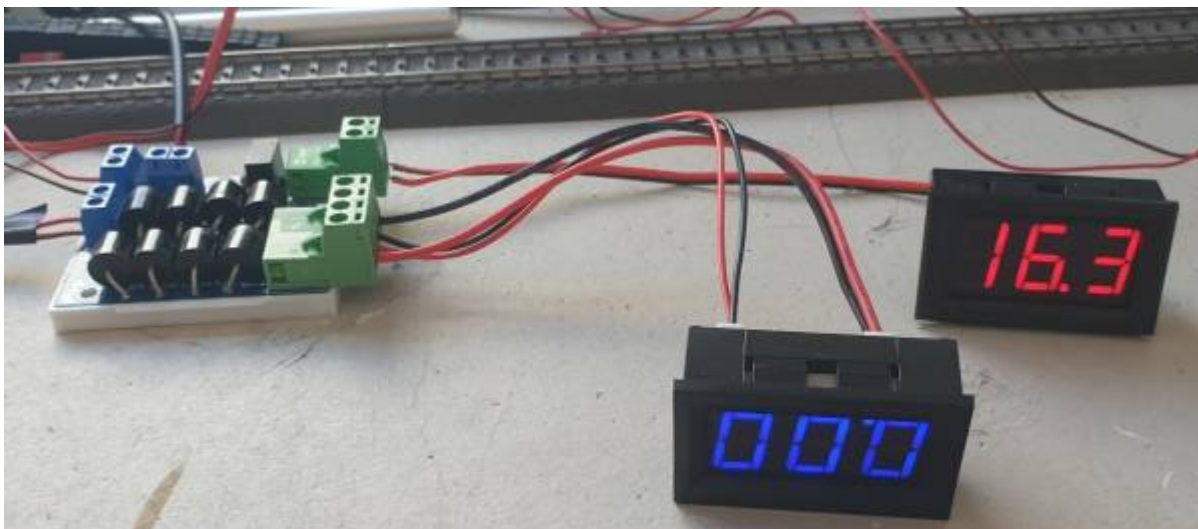


Bild der fertig bestückten Platine, mit Dioden 10A10 (hier noch Version 2.0)



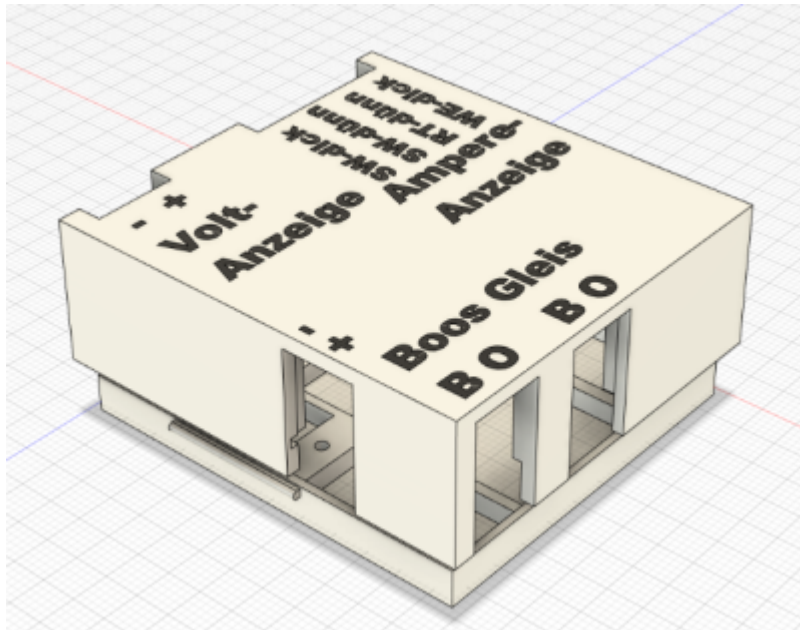


## der komplette Aufbau mit Messgeräten



## Bilder Platinen-Gehäuse

Das Gehäuse ist 2-teilig und besteht aus Boden und Deckel, die zusammengeklippt werden. Die Beschriftung hilft die Polung der Kabel einfacher zu finden.



erstellt

Die Zeichnung wurde mit Fusion 360



mit einem Bambu Mini A1

Hier die Umsetzung im 3D-Druck, erstellt

## **\*\*Allgemeiner wichtiger Hinweis\*\***

Diese Anleitung, sowie der Schaltplan, wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die Anwendung dieses Projekts erfolgt auf Risiko und Gefahr des jeweiligen Anwenders. Es handelt sich bei den ausgesuchten und beschriebenen Teilen nur um Beispiele. Es wird keine Haftung für Schäden oder Störungen an anderen Geräten wie z.B. Zentralen, Booster, usw. übernommen. Grundsätzlich keine Übernahme jedweder Garantie



oder Gewährleistung, da es sich hier um ein Selbstbau-/ Bastelprojekt handelt.

From:

<https://wiki.mobaledlib.de/> - **MobaLedLib Wiki**

Permanent link:

<https://wiki.mobaledlib.de/anleitungen/bauanleitungen/start?rev=1754908652>

Last update: **2025/08/11 10:37**

