

# **BL-Ctrl\_2.0**

60

HolgerB  
MikroKopter.de

# Inhaltsverzeichnis

<b><u>1 Brushless-Regler Version 2.0</u></b> .....	<b>1/13</b>
<u>1.1 Eckdaten</u> .....	1/13
<u>1.2 Features</u> .....	1/13
<u>1.2.1 Anzeige der Temperaturen im virtuellen Display</u> .....	1/13
<u>1.2.2 Anzeige der Messwerte im KopterTool</u> .....	1/13
<u>1.2.3 Anzeige der Drehzahl</u> .....	3/13
<u>1.2.4 Anzeige der Temperaturen im Jeti Display</u> .....	3/13
<u>1.3 Sicherheit</u> .....	3/13
<u>1.4 Einstellbar</u> .....	4/13
<u>1.4.1 Bedeutung der Parameter</u> .....	4/13
<u>1.4.2 Hinweise</u> .....	4/13
<u>1.5 Adressauswahl</u> .....	4/13
<u>1.6 Elkos</u> .....	6/13
<u>1.7 Schaltplan</u> .....	6/13
<u>1.8 Anschlussmöglichkeit</u> .....	6/13
<u>1.9 BL-Ctrl im Okto-Verteiler</u> .....	8/13
<b><u>2 Firmware Update</u></b> .....	<b>9/13</b>
<u>2.1 Adressen 9-12</u> .....	9/13
<b><u>3 Sonstiges</u></b> .....	<b>12/13</b>
<b><u>4 I2C protocol for developers</u></b> .....	<b>13/13</b>

# 1 Brushless-Regler Version 2.0

[Shoplink](#)

## Hinweis:

Der BL-Ctrl 2.0 Regler ist speziell für unseren MK3638 Motor entwickelt und darauf angepasst worden. Für mögliche große Stabilität des [MikroKopter](#) stellt der BL-Ctrl 2.0 die Sollwerte nahezu verzögerungsfrei am Motor ein.

Sollten andere Motoren (insbesondere grössere Leistungsklassen) mit diesem Regler verwendet werden, so kann dieses

schnelle Ändern der Sollwerte leicht zu sehr hohen Stromspitzen führen, die den BL-Ctrl Regler in die Begrenzung oder

in eine Überlast bringen. Dies ist kein Fehler vom BL-Ctrl2.0 Regler, sondern eine systembedingte Eigenschaft.

Bitte prüfen sie genau, ob ein abweichender Motor geeignet ist.

## 1.1 Eckdaten

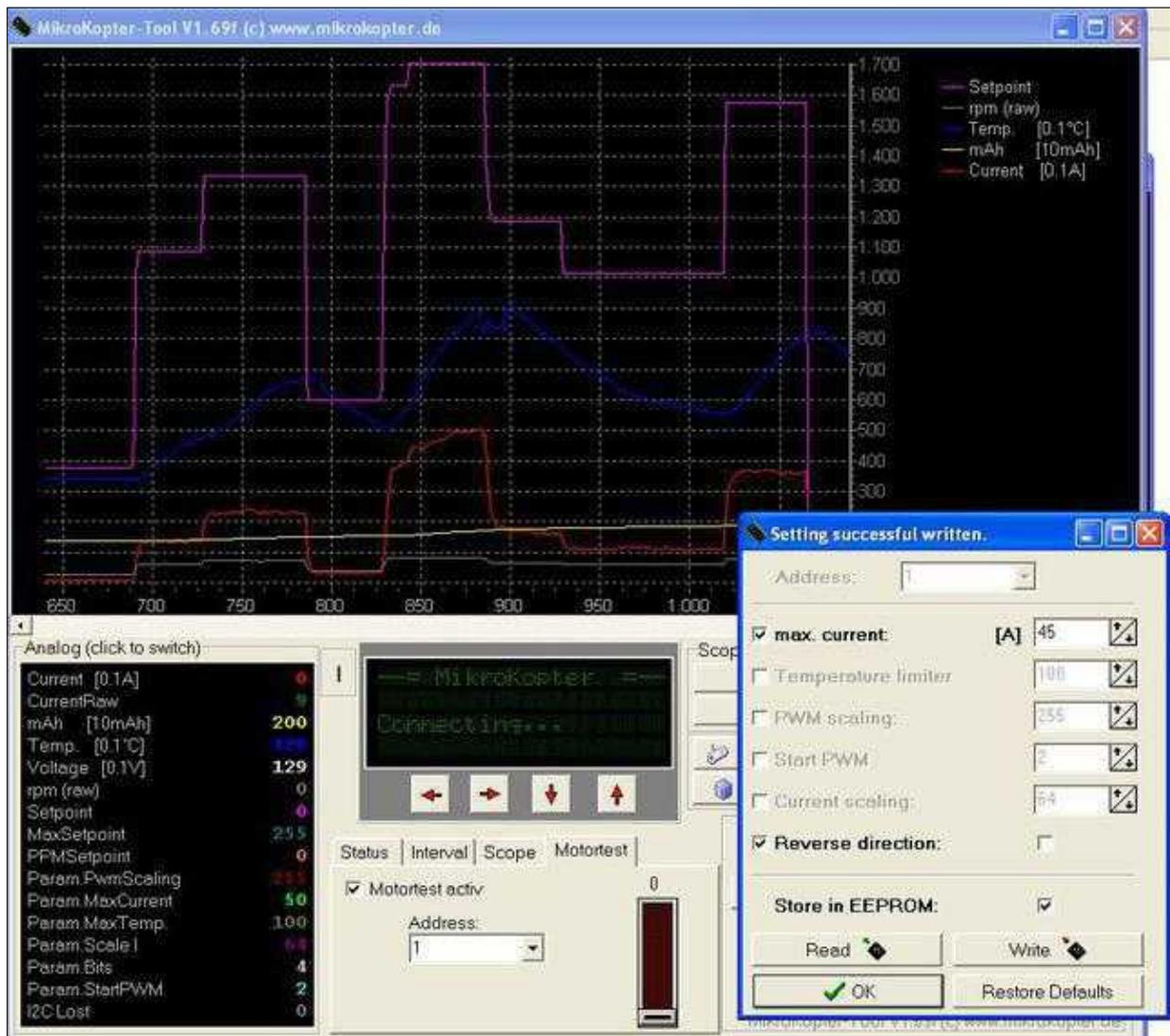
- ATMEGA168 mit 16kB Flash
- Strom: **35A Dauer & 40A Peak** (gute Kühlung vorausgesetzt)
- Spannung: bis 5s [LiPo](#) (18,5V)
- Baugröße: 21 x 44mm (wie alle seit V1.0)
- Elkos: zweiter Elko wird ab 20A benötigt

## 1.2 Features

- Strommessung
- **Temperaturmessung**
- **Spannungsmessung**
- 11Bit **Auflösung** (2047 Stufen)
- I2C-Bus für [MikroKopter](#)
- serielle Verbindung zum Koptertool
- PPM-Eingang (Wichtig: wenn der PPM-Eingang benutzt wird, darf der Jumper '4-5' nicht geschlossen sein)
- Jumper für die Adressierung der **Adressen 1-8**
- Konfigurierbar durch den I2C-Bus mittels Koptertool -> das Koptertool kann dazu am Navi oder der FC angeschlossen bleiben

### 1.2.1 Anzeige der Temperaturen im virtuellen Display

### 1.2.2 Anzeige der Messwerte im KopterTool



(in diesem Fall muss der BL-Regler direkt mit dem MKUSB verbunden sein)

### 1.2.3 Anzeige der Drehzahl

Die Motordrehzahl in UPM (Umdrehungen pro Minute) ist:

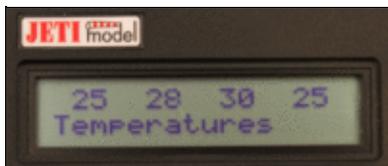
- $UPM = raw * 780 / \text{Anzahl Magnete}$
- Beispiel: bei  $rpm(raw) = 30$  ist die Drehzahl 2340UPM wenn der BL-Motor 10 Magnete hat

Zusammenhang zwischen der elektrischen Kommutierungsfrequenz und der Drehzahl ist:

- $UPM = f * 60 * 2 / \text{Magnete}$

Die maximale Kommutierungsfrequenz des BL2.0-Reglers ist 1666Hz (Kommutierungsfrequenz), damit ergibt sich bei einem Motor mit 10 Magneten eine maximale Drehzahl von 20.000 UPM

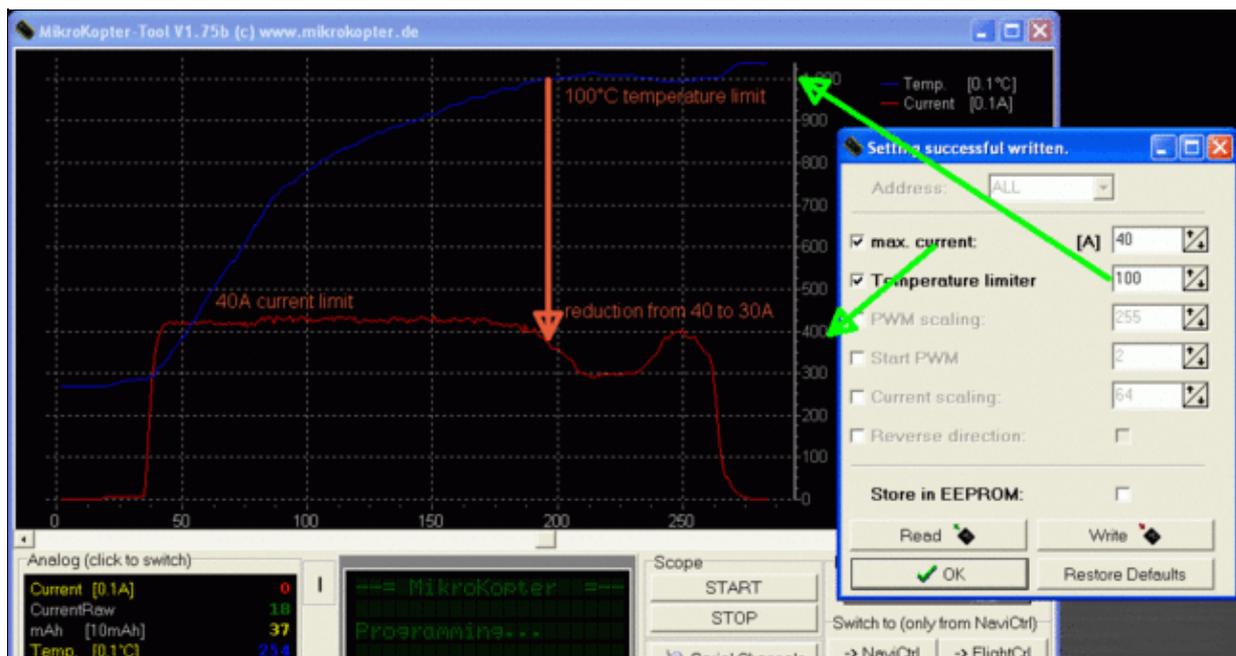
### 1.2.4 Anzeige der Temperaturen im Jeti Display



Siehe auch: [JetiBox](#)

## 1.3 Sicherheit

- einstellbare Strombegrenzung, die sanft drosselt und nicht abschaltet
- sanfte Drosselung bei Übertemperatur
- kein Start bei  $>85^{\circ}\text{C}$  (falls der Motor länger blockiert ist)



## 1.4 Einstellbar

Die Einstellungen werden beim Start vom MK in die BL-Regler eingespielt.

Die Settings können auch manuell in den einzelnen Reglern abgespeichert werden.

Damit das BL-Ctrl Menü auftaucht, muss man **Strg + Settings** drücken.

### 1.4.1 Bedeutung der Parameter:

- *max. current*: Legt die Obergrenze für den Motorstrom in Ampere fest. Bei höheren Strömen wird nicht abgeschaltet, sondern gedrosselt
- *Temperature Limiter*: Legt die maximale Board-Temperatur in °C fest. Bei höheren Temperaturen wird nicht abgeschaltet, sondern gedrosselt (ein Prozent pro 0,1°C)
- *PWM Scaling*: legt die maximale Leistung bei maximalem Setpoint fest. Dadurch kann man den maximalen Schub limitieren, ohne Auflösung bei der Ansteuerung (Sollwerte) einzubüßen.
- *Start PWM*: Eingestellte PWM beim Starten der Motoren. Wenn Motoren schlecht anlaufen, kann man diesen Wert modifizieren.
- *Current Scaling*: Dieser Wert dient der individuellen Feinabstimmung der Strommessung eines Reglers.
- *Reverse Direction*: Hier kann man die Drehrichtung eines Reglers über die Software umkehren.

### 1.4.2 Hinweise

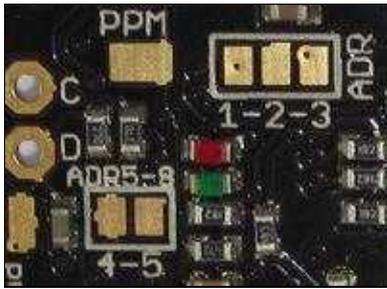
- Man kann die Parameter eines einzelnen Reglers anhand seiner Adresse setzen oder auch alle gleichzeitig ("Any" wählen).
- Es werden nur diejenigen Parameter gesetzt, welche auch aktiviert sind (vorderes Auswahlfeld).
- Damit die Settings dauerhaft (also auch noch nach dem Einschalten) in den Reglern gespeichert werden, muss man die Option "Store in EEPROM" vor dem Schreiben aktivieren.
- Es können die Voreinstellungen wieder geladen werden, wenn man den Button "Restore Default" drückt. Diese werden jedoch nur dauerhaft gespeichert, wenn man gleichzeitig die Option "Store in EEPROM" ausgewählt hat.
- Es können nur Settings von Reglern gelesen und geschrieben werden, deren Gasmischanteil in der [Mixertabelle](#) größer als 0 ist, die also in der Lageregelung auch verwendet werden.

Siehe auch: [Firmware 0.80](#)

## 1.5 Adressauswahl

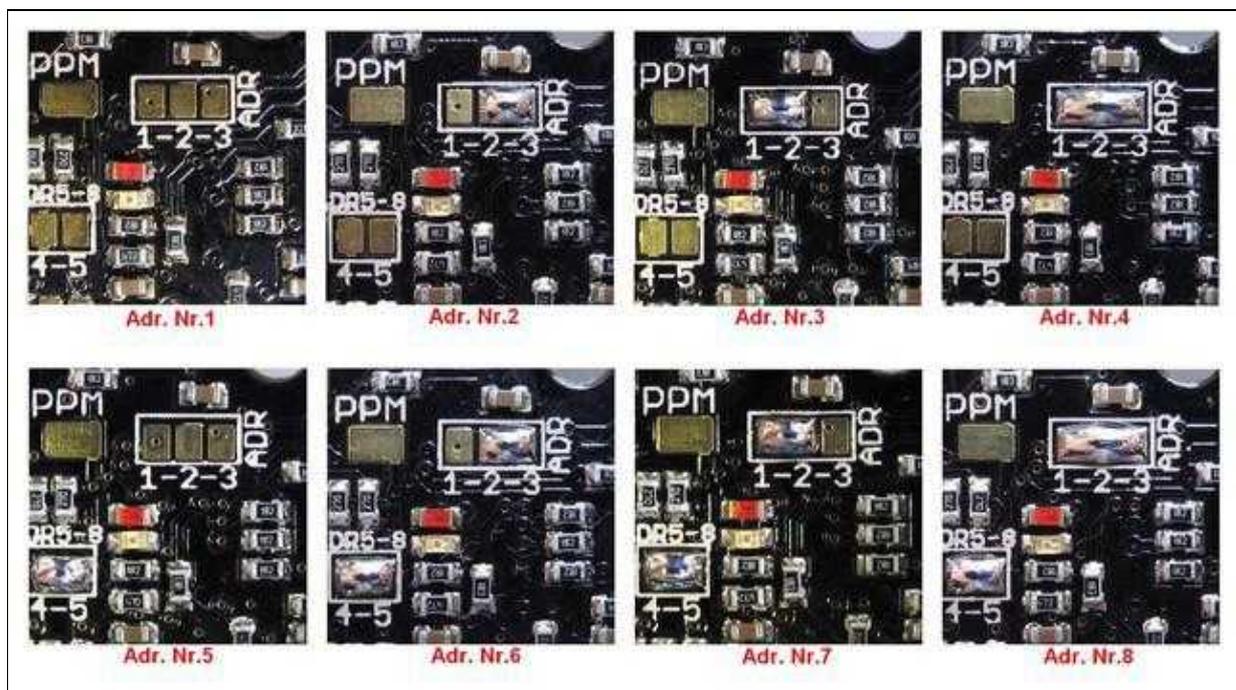
Jeder Motor benötigt eine eindeutige Adresse. Deshalb werden den BL-Reglern Adressen von 1-8 vergeben.

Bei der BL-Ctrl V2.0 wird die Motoradresse per Lötjumper (aus Lötzinn) auf der Platine eingestellt.



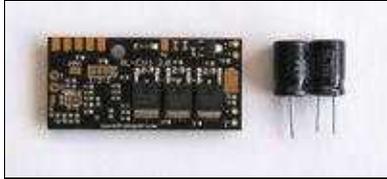
Dabei gilt:

Adresse (Motor)	1-2	2-3	4-5
1	offen	offen	offen
2	offen	geschlossen	offen
3	geschlossen	offen	offen
4	geschlossen	geschlossen	offen
5	offen	offen	geschlossen
6	offen	geschlossen	geschlossen
7	geschlossen	offen	geschlossen
8	geschlossen	geschlossen	geschlossen



## 1.6 Elkos

Dem BL-Regler liegen zwei Elkos bei. Den zweiten Elko benötigt man ab 20A. Es schadet auch nicht, wenn man immer beide Elkos bestückt.



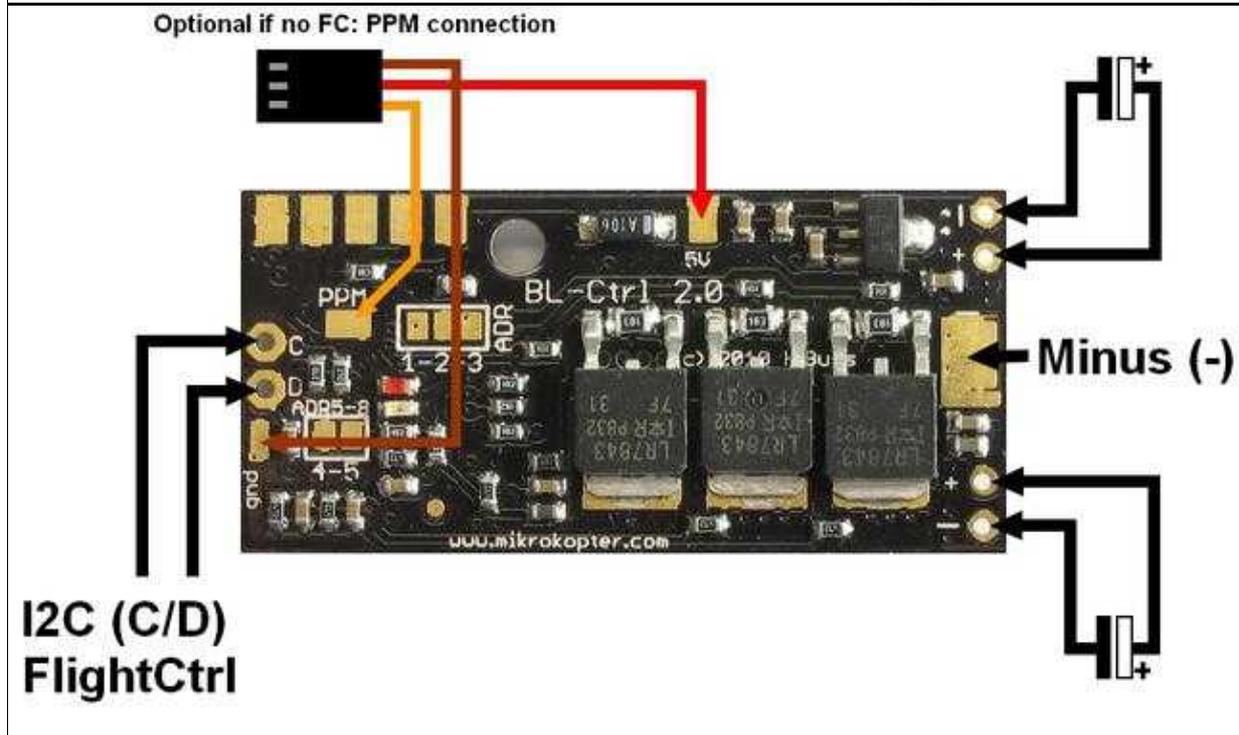
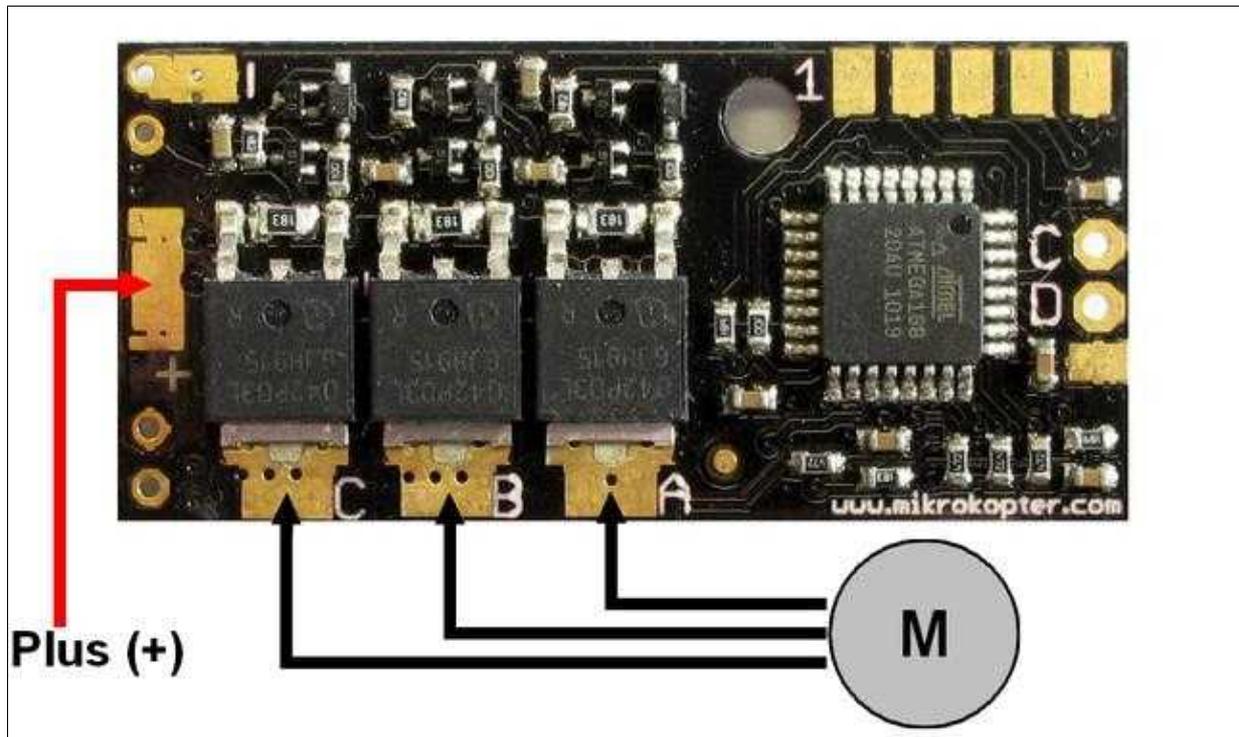
Wichtig: Polung beachten - die weiße, dicke Minus-Markierung der Elkos muss zu den Platinenrändern schauen.

## 1.7 Schaltplan

[http://mikrocontroller.com/files/BL\\_Ctrl\\_V2\\_0\\_Doku.pdf](http://mikrocontroller.com/files/BL_Ctrl_V2_0_Doku.pdf)

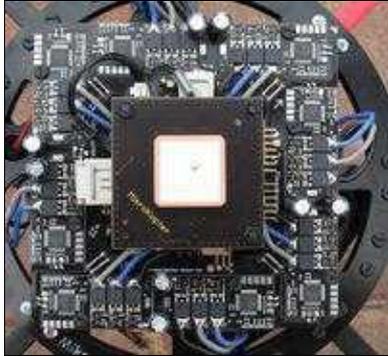


## 1.8 Anschlussmöglichkeit



**INFO:** Soll der BL-Ctrl nicht über den I2C Bus sondern über ein PPM-Anschlusskabel (siehe zweites Bild: PPM connection) angeschlossen werden, wird keine Adressierung über die Lötbrücken benötigt.

## 1.9 BL-Ctrl im Okto-Verteiler



## 2 Firmware Update

Alle BL-Ctrl sind bereits mit der aktuellen Software bespielt und auf Funktion getestet. Muss man dennoch die Software neu einspielen, dann man diese hier herunterladen:

[BL-Ctrl V2.0 - Adr. 1-8: Download](#)

(Wie die Software in den BL-Ctrl eingespielt wird, kann man hier nachlesen: [Update](#))

### 2.1 Adressen 9-12

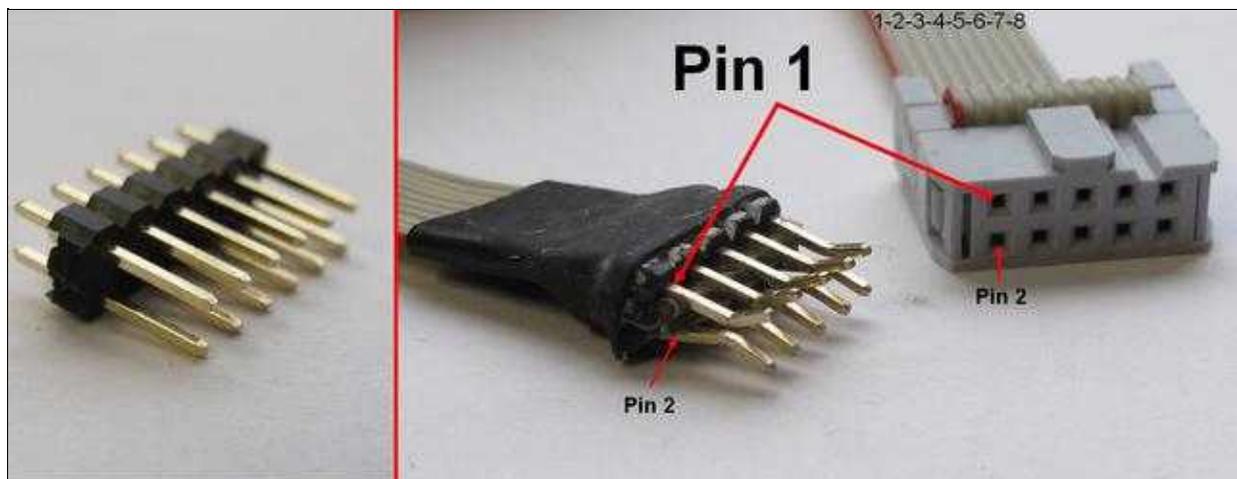
Möchte man sich einen Kopter mit 12 Motoren bauen, muss auf die BL-Ctrl für die Motoren 9-12 eine andere Software eingespielt werden.

Diese kann man hier bekommen:

[BL-Ctrl V2.0 - Adr. 9-12: Download](#)

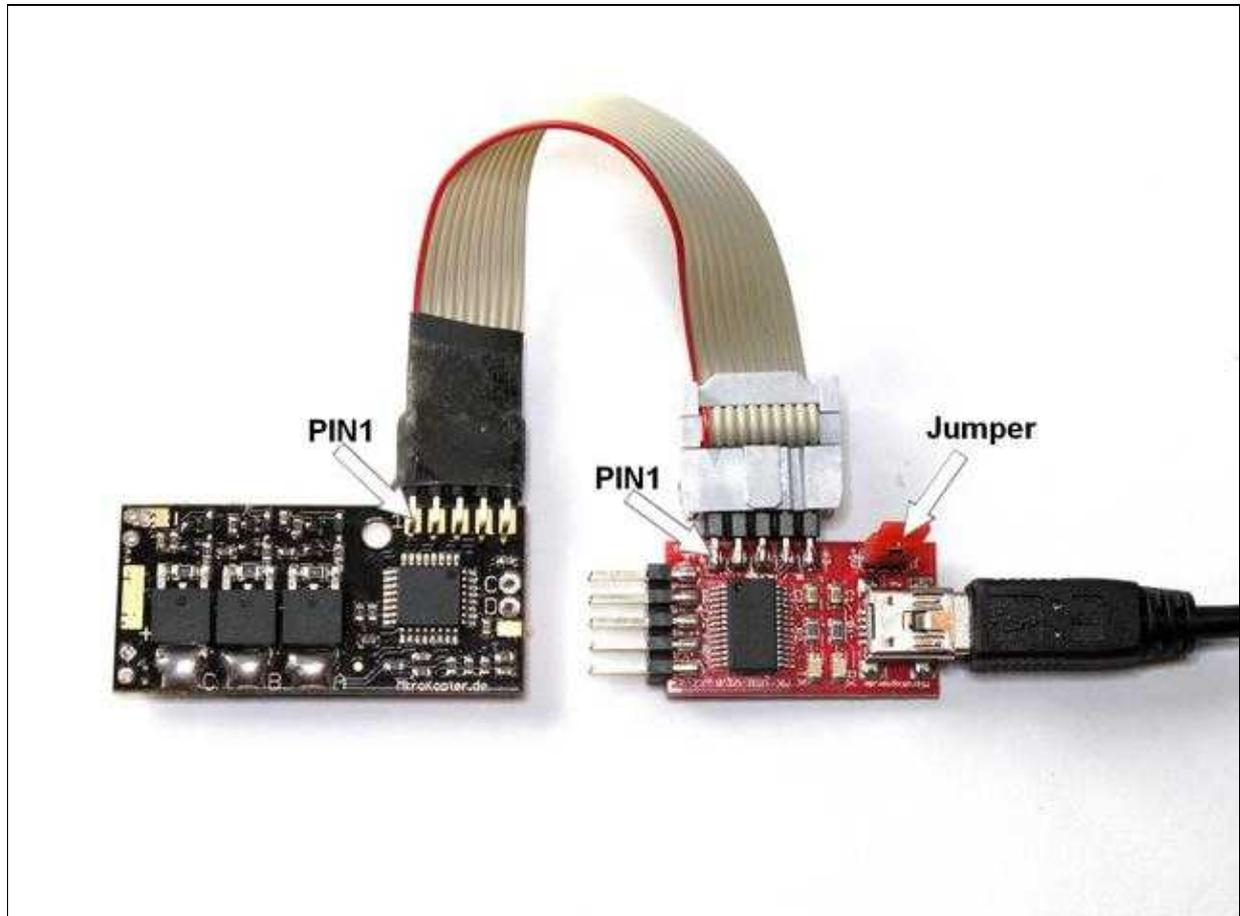
**Achtung:** Die Firmware darf nur seriell ([MK-USB](#)) eingespielt werden - dazu den seitlichen Anschluss des MK-USB benutzen.

Um Die Software in den BL-Ctrl einspielen zu können, wird der seitliche Anschluss des MK-USB mit der Kontakteleiste des BL-Ctrl verbunden. Hierzu kann man entweder eine 10-polige Stiftleiste am BL-Ctrl anlöten. Oder man stellt sich einen Klemmleiste wie diese hier selber her:



(Zum Vergrößern -> Bild anklicken)

Zuerst wird dann das Terminalfenster des [KopterTool](#) geöffnet. Dann das MK-USB mit dem BL-Ctrl verbunden und der Jumper auf dem MK-USB gesteckt.

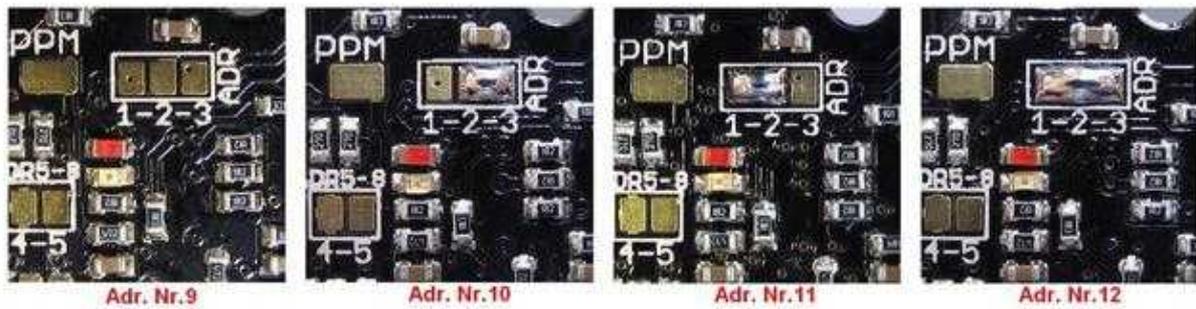


(Zum Vergrößern -> Bild anklicken)

Nun kann die Software in den BL-Ctrl eingespielt werden.

(Wie die Software in den BL-Ctrl eingespielt wird, kann man hier nachlesen: [Update](#))

Die Lötjumper für die Adressbelegung werden dann für die Adressen 9-12 wie folgt angelegt:



## 3 Sonstiges

- die Softwarequellen dieses BL-Reglers sind nicht offen
- [Hier](#) gibt es einen ATMEGA168 incl. Bootloader als Ersatzteil
- falls es ein Software-Update gibt: die Software darf nur seriell per [KopterTool](#) eingespielt werden. Per SPI würde man sich den Bootloader löschen - der ist nicht öffentlich
- Stromwert kalibrieren / Eichen des Shunt:  
<http://forum.mikrokoetter.de/topic-post395933.html#post395933>

[Mehr Infos zur BL-Ctrl](#)

## 4 I2C protocol for developers

Here the description of the [BICtrlProtocol](#)

---

- KategorieMK-Baugruppe/de