

# My Scooter Projekt



## Vorgeschichte

Zufällig stieß ich auf ein Open Source BLDC Treiber Projekt, welches ursprünglich für Skateboards gedacht ist. Dieser funktioniert aber genauso gut bei E-Rollern oder sonst ev.

## Das original



Applicable to people over the age of 8

Tires: 150mm, PU wheel

Vehicle size: 760 \* 25 \* 100mm

Packing Size: 750 \* 25 \* 350mm

Brake: hand brake, adjustable speed

Battery: 4.5AH, 12V \* 2

Motor: 100W, timing belt

Charging times: more than 250 times

Charging time :5-6 hours

Speed: 12 km per hour

Color : Red, black, blue, yellow

Trip on one charge: 3-5 km (Depending on the weight of users and the road conditions)

Charger voltage: 220V

Frame Material: plated aluminum and painted steel

Weight: 12 kg

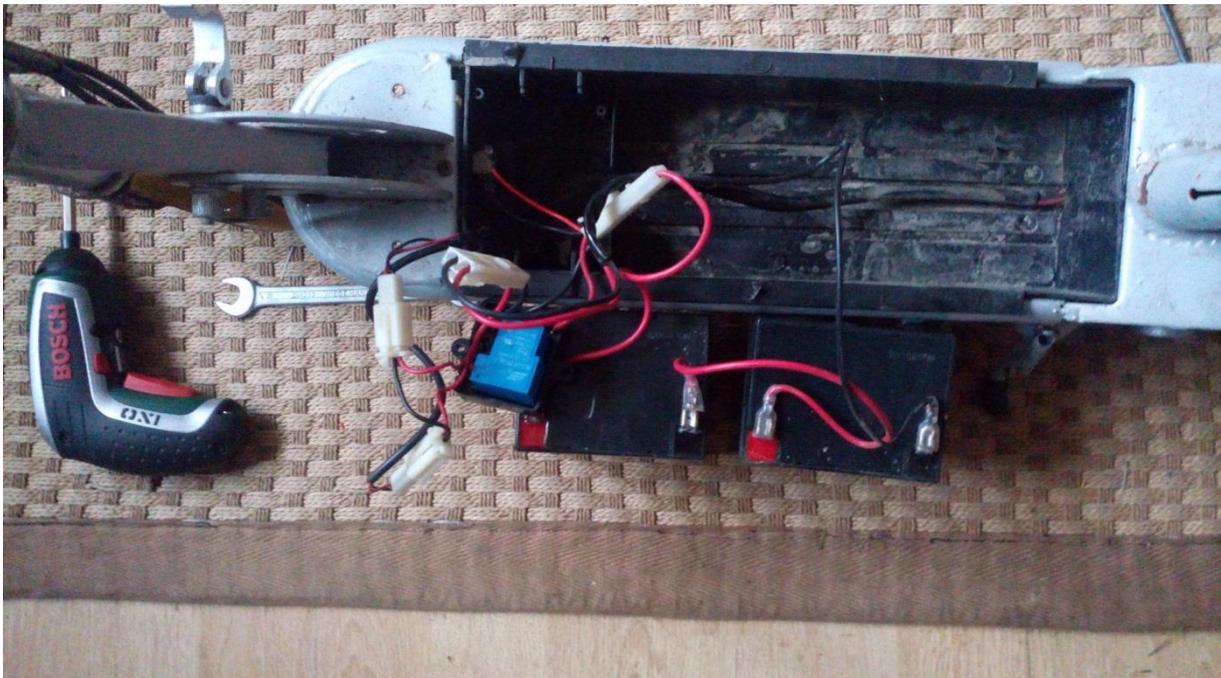
Load: 70 kg

## Der Umbau

*Vorhanden*

Maße Batteriefach:

-22x8,8x7cm (Akkuplatz)



**Abbildung 1: Ausgangslage Elektro Fach**

Bestehendes System:

2x12V 4,5Ah zu 24V =102Wh

Relaisschaltung für Motor + Bremsschalter gleichzeitig not aus

Motor 120W my6812

Riemen: 12mm breit, HDT 384-3M

Radumfang: 44cm

max speed rechnerisch:  $2800 * 0,44m * 60 / 5,5 / 1000 = 13,44km/h$

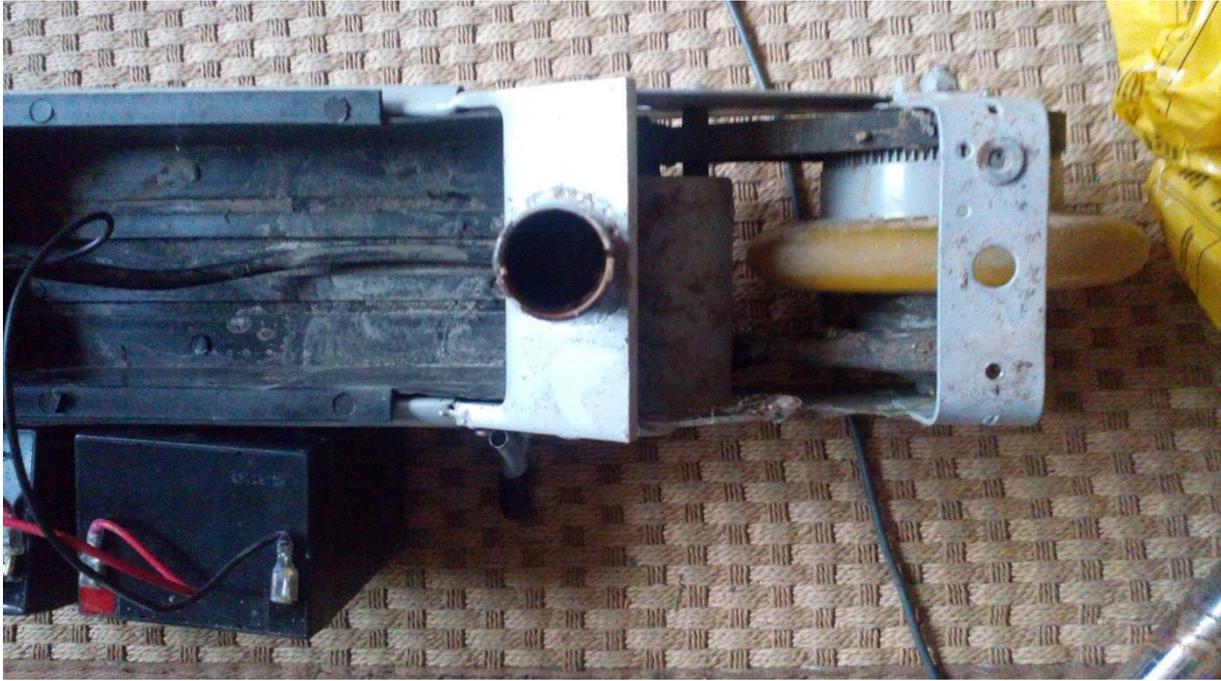


Abbildung 2: Antrieb

For &  
& Or

# FORANDOR

M



Specification	Bezeichnung	MY6812		
Rated Output Power	Leistung	100W	120W	150W
Rated Voltage	Spannung	12V/24V	12V/24V	12V/24V
Rated speed	Drehzahl	2000rpm	2750RPM	2750RPM
No load speed	Drehzahl-leerlauf	3500rpm	3500rpm	3500rpm
Full load Current	Strom-Volllast	≤ 6.0A	≤ 7.4A	≤ 8.5A
No load Current	Strom-Leerlauf	≤ 0.65A	≤ 0.6A	≤ 0.9A
Rated Torque	Drehmoment	0.35N m	0.42N m	0.56N m
Efficiency	Effizient	≥ 68%	≥ 70%	≥ 70%

Abbildung 3: Original Motor

Neue Daten - Blockschaltdbild

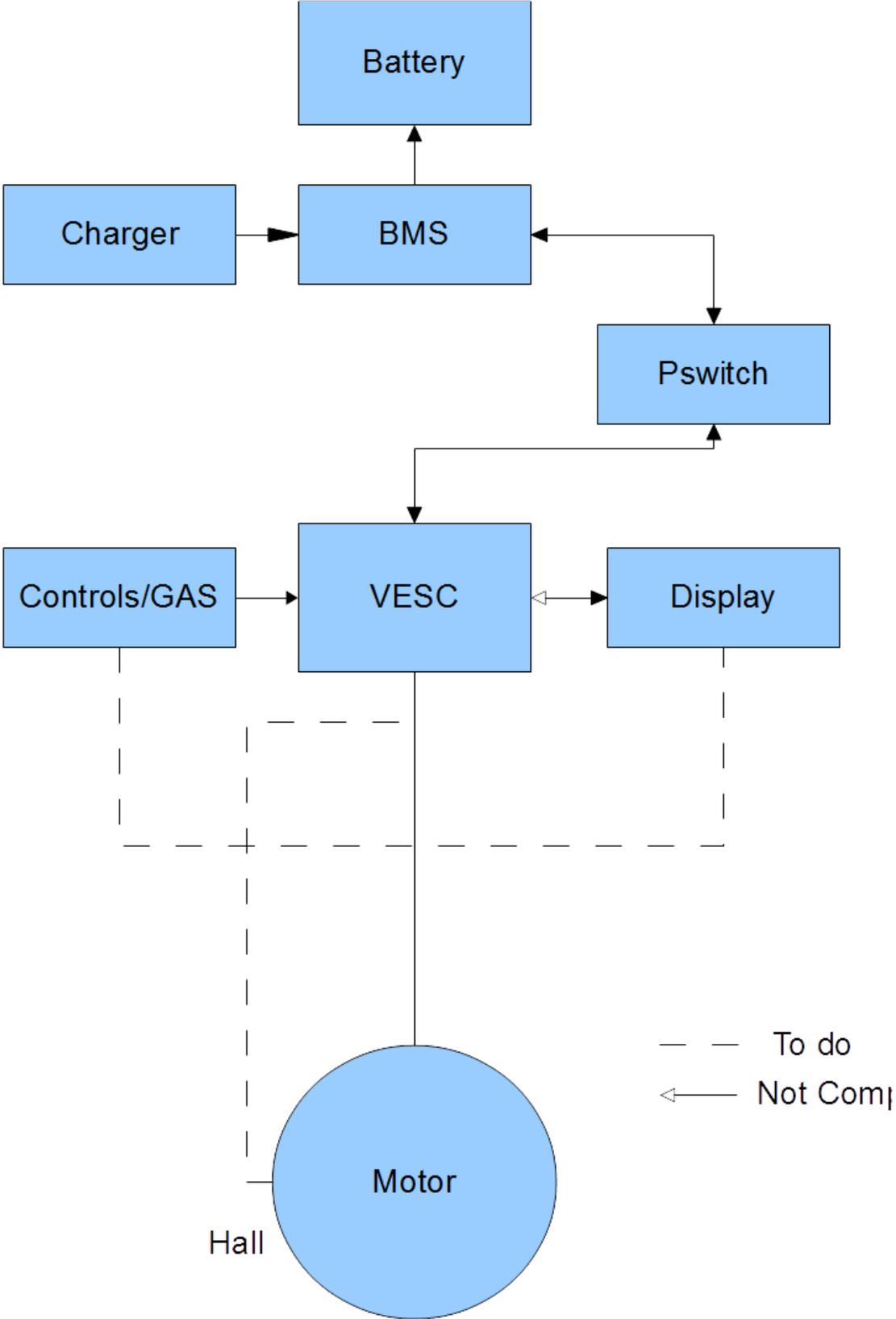


Abbildung 4: Blockschaltdbild

- 6s lipo 22.2V 13Ah 35C = ca. 300Wh 80€
- Vedder 4.12+ Gasgriff ... bestehender Schalter wird Cruise Control 90€
- Motor: N5065 – 320kV 1,8kw 55€
- BMS 60A | 24V 6A Ladestrom 15€
- Riemenscheibe Motor 10€
-

1S	2S	3S	4S	6S	8S	10S	12S	Rest
4,2	8,4	12,6	16,8	25,2	33,6	42,0	50,4	100%
4,1	8,2	12,3	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	98%
4,0	8,0	12,0	16,0	24,0	32,0	40,0	48,0	95%
3,9	7,8	11,7	15,6	23,4	31,2	39,0	46,8	93%
3,8	7,6	11,4	15,2	22,8	30,4	38,0	45,6	91%
3,7	7,4	11,1	14,8	22,2	29,6	37,0	44,4	89%
3,6	7,2	10,8	14,4	21,6	28,8	36,0	43,2	87%
3,5	7,0	10,5	14,0	21,0	28,0	35,0	42,0	85%
3,4	6,8	10,2	13,6	20,4	27,2	34,0	40,8	83%
3,3	6,6	9,9	13,2	19,8	26,4	33,0	39,6	81%
3,2	6,4	9,6	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	79%
3,1	6,2	9,3	12,4	18,6	24,8	31,0	37,2	77%

Abbildung 5: Lipo Zustand

No.	Test Item	Min.	Typ.	Max.	Unit
1	Input Charging Voltage		25.2V		V
2	Input Charging Current		5	8	A
3	Output Discharging Current		60	70	A
4	Over-Current Discharging Protection	50	55	60	A
5	Current Consumption		20	25	<u>uA</u>
6	Over-Charge Protection Voltage	4.15	4.2	4.25	V
7	Over-Charge Protection Voltage Delay Time	1.0	1.5	2.0	S
8	Over-Discharge Protection Voltage	2.72	2.8	2.88	V
9	Over-Discharge Protection Voltage Delay Time	1.0	1.5	2.0	<u>mS</u>
10	Short Circuit Protection Release	Remove the load			
11	Impedance		8	15	<u>mΩ</u>
12	Operating Temperature	-20	+25	+70	°C
13	Storage Temperature	-20	+25	+70	°C

Zusammen gepackt sieht das dann so aus.



**Abbildung 6: New Technik 1.Entwurf**

Der Akku passt perfekt. Leitungslegung muss noch perfektioniert werden.

Motor und Antrieb

Spec:

- Model: N5065
- KV: 320
- Shaft: 8.0mm

- Axis Length: 22mm
- Stator Mounting holes: Dia.30\*M3\*4
- Rotor Mounting holes: Dia.20\*M4\*4
- Max A: 60
- No-load Current: 1.0-3.3A
- No-load Voltage: 13V
- Max. Watt: 1820W
- Max. Voltage: 41.5
- Lipo: 3S-8S (11.1V-29.6V)
- Weight: 430g

Damit: Der Kehrwert von kv ist km.  
 $km=9,55/kv$ , Einheit Nm/A. | bei 6A

→1,8Nm

Übersetzung: 16 : 88=5,5(Original)

Neu: 18:88=4,89

Theoretisch speed:  $320*24/4,89*0,44m*60 = 41,462$

Der Vergleich des neuen Motors mit dem Alten zeigt die Vorteile eines BLDC Außenläufers gegenüber eines DC Innenläufers. Auch im Punkt Gewicht unterscheiden sich beide deutlich zu Gunsten des BLDC.

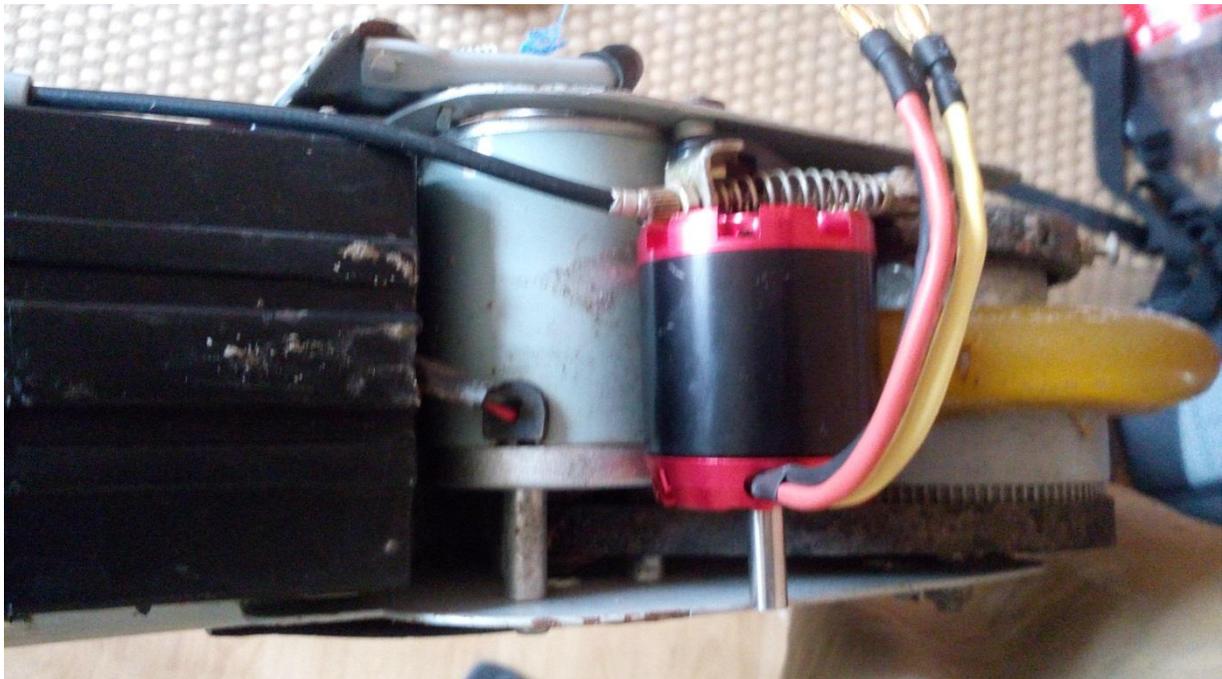
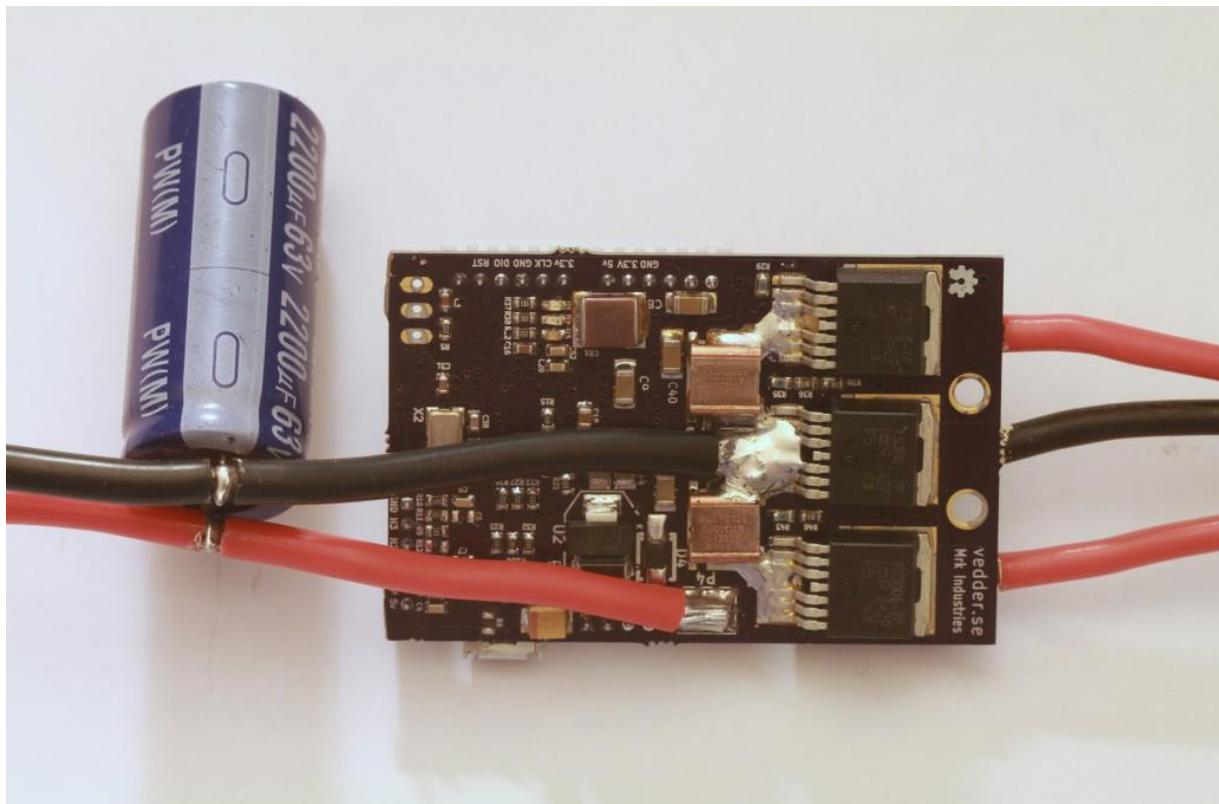
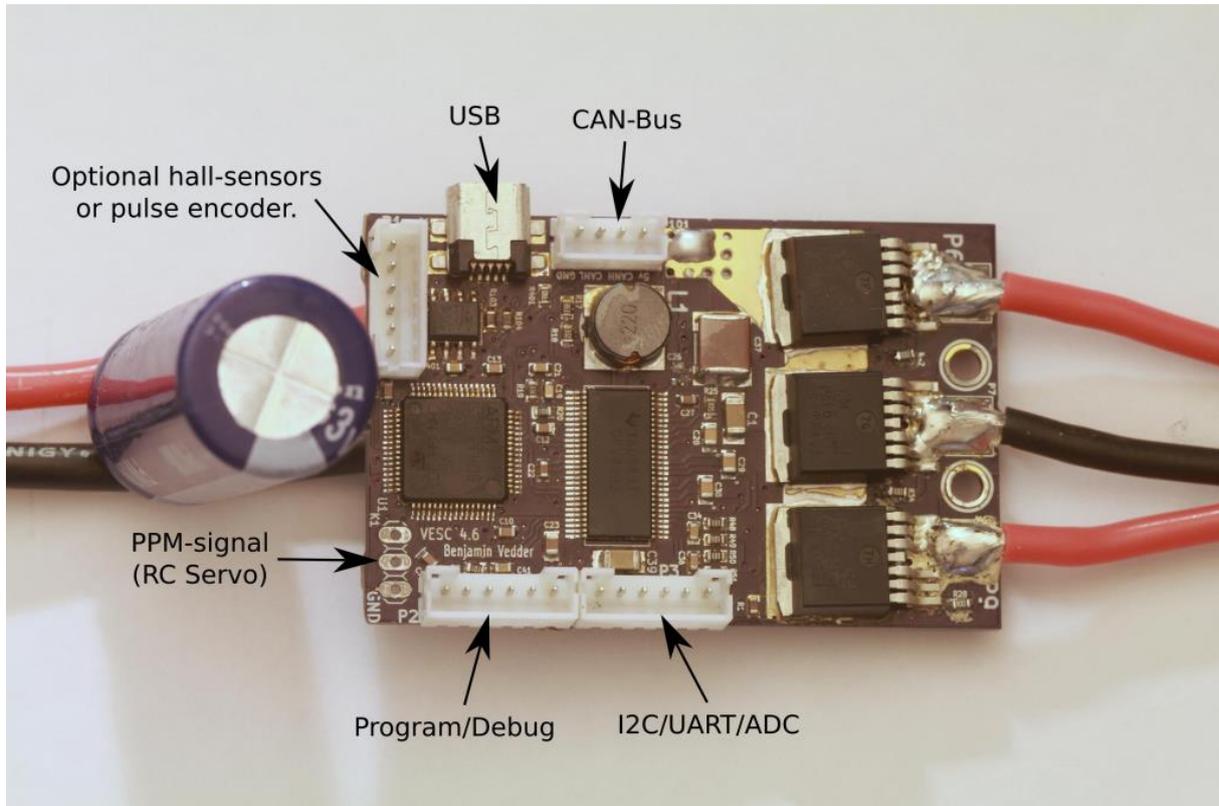


Abbildung 7: DC vs. BLDC

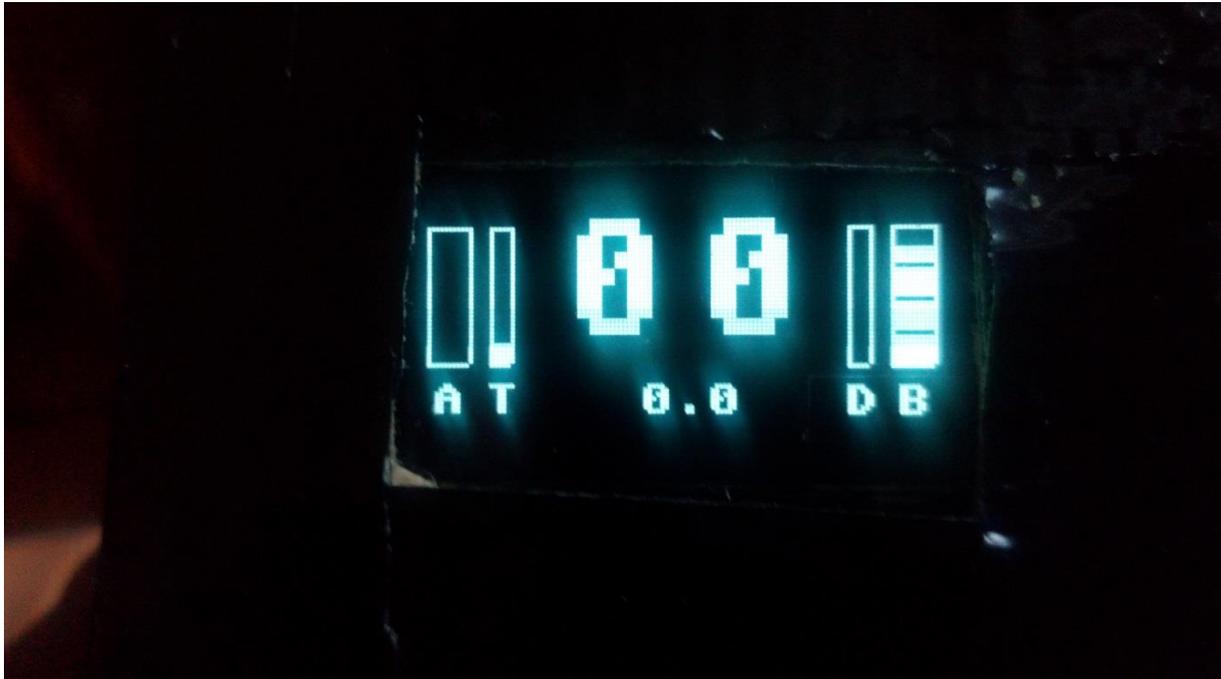
*Die Steuerung*

Vedder Vesc HW 4.12 und FW 2.18



*Display*

Um Daten auch bei der Fahrt im Blick zu haben wurde eine Anzeige konstruiert, welche die Daten über den CAN Bus vom Controller abfragt.



**Abbildung 8: Display over CAN**

Angezeigt wird von links nach Rechts:

A – Ampere in 10er Blöcken. Maximal 60A

T – PCB Temperatur 0..100Grad in 25 Grad Blöcken

D – Duty der Ansteuerung, interessant wegen der Stromregelung.

B – Batterielevel 0-100% in 25% Blöcken.

Geschwindigkeit und Tageskilometer verstehen sich von selbst.

## Somit Spec

Leistung: maximal 1,5kW

Drehmoment: ~1,8Nm ca. 8,7Nm am Rad

Batterie: Lipo 6S 22,2V 13Ah

Gewicht: ca. 6kg

Reichweite: ca. 50km

Top Speed: 42km/h (Leerlauf)

## Testreihen

### Stadtfahrt



### *Ergebnisse:*

#### Pro:

- Extrem leicht
- Beschleunigungsrampe gut soft mit BLDC
- Spaß
- Reichweite scheint erstmal vernünftig ca. 5km /10%Akku

#### Contra:

- Abenteuerlich wacklig (wahrscheinlich wegen den kleinen Rädern)
- Sattel unschön
- Fußbrücke zu schmal und undicht

### Überlandfahrt

- Die Strecke: Bhf. Briesen-Sieversdorf
- Außentemperatur  $\sim 0^{\circ}\text{C}$
- über 8Km Radweg, Leichte Steigungen incl.

### Ergebnisse

- insgesamt lustige Fahrt, der Transport im Zug war problemlos, Aber: kurzer Wackler lehrte fürchten
- Strom von mehr als 15A wurde nur bei der Steigung benötigt, sonst ca. 10A  $\rightarrow$  kein Geschwindigkeitsabfall
- Top Speed 42Kmh bei vollem Akku...später nur noch 38Kmh aufgrund der Spannung
- Temperatur der Platine hat sich auf über  $40^{\circ}\text{C}$  erhöht trotz der Außentemperatur
- Kleine Räder zeigen sich bei Überlandfahrten als Problem. Besonders in sandigen Gebiet, bei Zweigen und Zeug auf dem Weg.

### Tests mit unterschiedlichen Fahrern:

Gewicht 50-80kg

Nach ein paar Testfahrten war der Riemen hinüber, welcher allerdings schon etwas auf dem buckel hatte und auch durch ein sich lösenden Motor zu lasch war. Grundsätzlich ist er aber unterdimensioniert und erlaubt keine großen Beschleunigungen.

### Fahrt Wulkow-Wilhelmshof inkl. Steigung

- Etwas Geschwindigkeit reduziert bei ca 10% Steigung .ca. 20A Verbrauch.
- Display abgebrochen durch zu starke Erschütterung
- Rückfahrt getrackt, ab Brücke:

30.04.2017 10:28:00



1,49 km

Streckenlänge

27 km/h

Max.  
Geschwindigkeit

00:05:07 17,51 km/h

Aufzeichnungsdauer

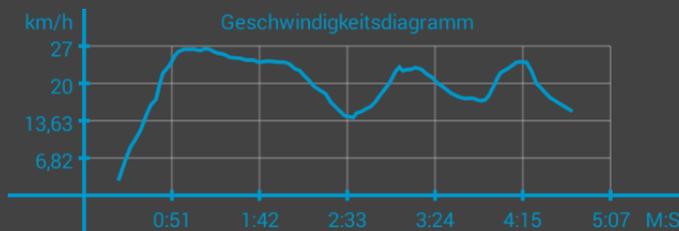
Durchschnittsgeschwindigkeit

00:04:00

22 km/h

Bewegungsdauer

Durchschnittliche  
Bewegungsgeschwindigkeit



Distanz

Dauer

17 m

Höhenunterschied

17 m

Vertikaler Aufstieg

47 m

Maximale Höhe

19 m

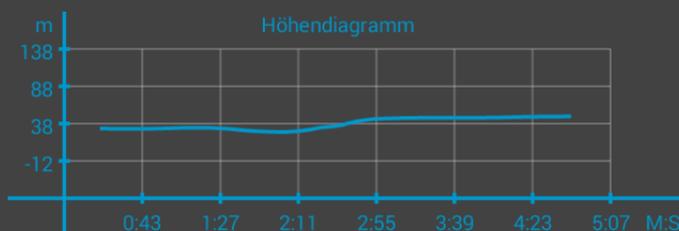
Vertikale Distanz

30 m

Minimale Höhe

0,08 m/s

Vertikale Geschwindigkeit



Distanz

Dauer

1°

Maximale Steigung

0°

Minimale Steigung

0°

Durchschnittliche  
Steigung

## Verbesserungen

5m Riemen

Name:Skateboard Component

Model:527582

Specifications:

Color:black and silver

Material:surface oxidation+stainless steel

Gear of wheel:36 tooth

Gear of motor:10 tooth

Bore of wheel:22mm

Bore of motor:8mm

Belt width:10mm

Belt length:250mm

Screw Length:60mm

Screw Width:8mm

Links:

<http://www.elektro-skateboard.de/wiki/wissenswertes/vesc-konfiguration>

<http://vedder.se/>