



ardumower

WORKAROUND

Motor-Entstörung (Antrieb)



REV.: 20150531

Autor.: J.Lange

www.ArduMower.de



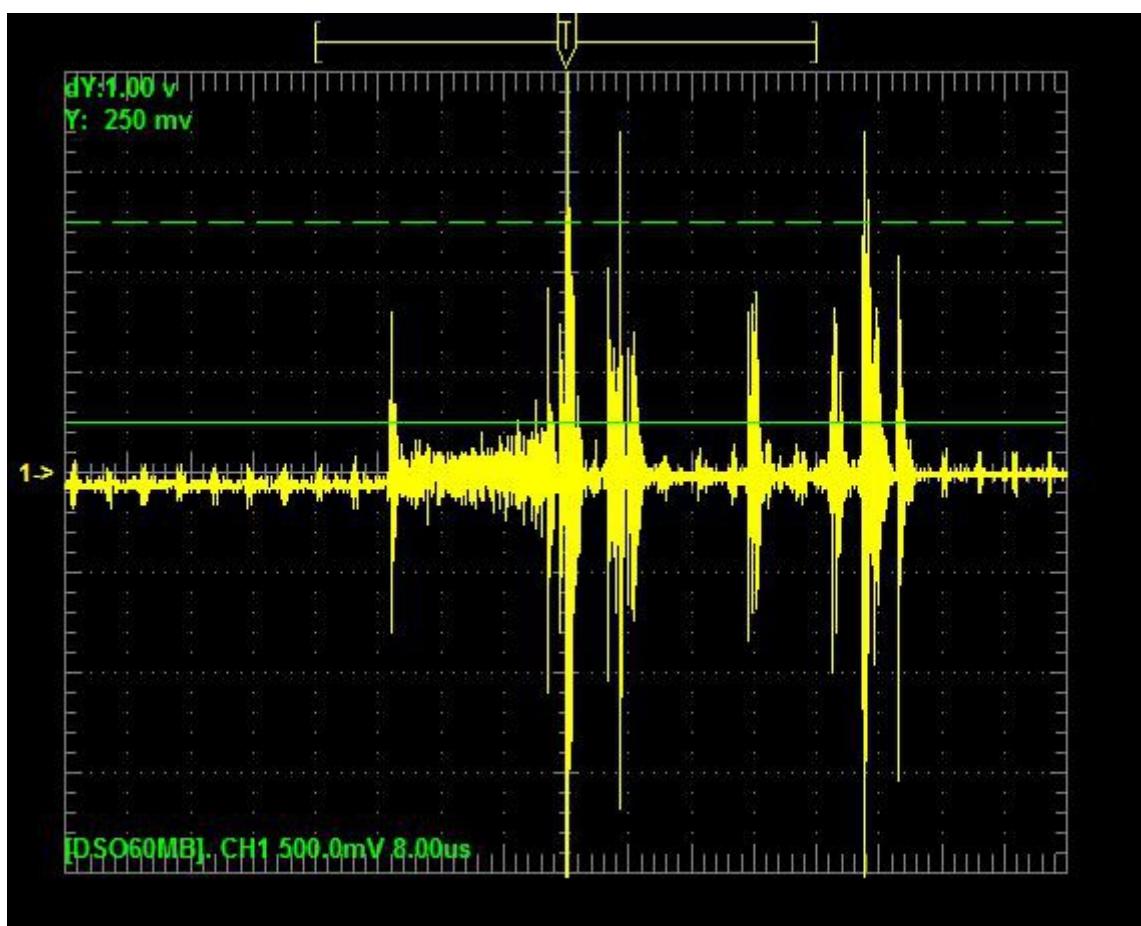
Inhaltsverzeichnis

Motor-Entstörung.....	3
Was brauchen wir alles.....	5
Die Maßnahmen.....	6
Zwischenergebnis.....	9
EMV und HF.....	12



Motor-Entstörung

In diesem WORKAROUND geht es wie der Titel es schon vermuten lässt um unsere Motoren und deren Entstörung. Die Standard-Motoren haben eine sehr gute Verarbeitung und sind laut Datenblatt auch bereits mit Entstörkondensatoren ausgestattet. Was auch richtig ist die Kondensatoren sind auch vorhanden, jedoch wurde die Entstörung nicht bis in letzter Konsequenz durchgeführt. Aber über was sprechen wir hier eigentlich werfen wir einen Blick auf unser Oszi und schauen uns doch einmal genau an was die Motoren mit unserer Versorgung so alles anstellen und das ganz ohne Motortreiber oder PWM.

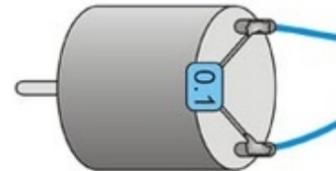


So sieht unsere 24V Batterie Versorgung auf dem Oszi aus wenn die Motoren laufen und direkt an der Batterie hängen und das sind nur die Störungen die wir in der Versorgung messen. Hier wird nicht die Störabstrahlung gemessen! Eigentlich schade so hochwertige Motoren aber diese Werte sind nicht das was man gerne sieht. Dagegen müssen wir etwas machen. Grundsätzlich sind hier einige Dinge zu berücksichtigen. Im folgenden Bild sieht man, was der Hersteller unserer Motortreiber dazu sagt.

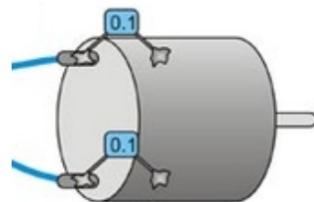


Occasionally, electrical noise from a motor can interfere with the rest of the system. This can depend on a number of factors, including the power supply, system wiring, and the quality of the motor. If you notice parts of your system behaving strangely when the motor is active, first double-check that your power supply is adequate, then consider taking the following steps to decrease the impact of motor-induced electrical noise on the rest of your system:

1. Solder a **0.1 μ F ceramic capacitor** across the terminals of your motors, or solder one capacitor from each terminal to the motor case (see the pictures to the right). For the greatest noise suppression, you can use three capacitors per motor (one across the terminals and one from each terminal to the case).
 2. Make your motor leads as thick and as short as possible, and twist them around each other. It is also beneficial to do this with your power supply leads.
 3. Route your motor and power leads away from your logic connections if possible.
 4. Place decoupling capacitors (also known as “bypass capacitors”) across power and ground near any electronics you want to isolate from noise. These can typically range from 10 μ F to a few hundred μ F.



Motor with one 0.1 uF capacitor soldered across its terminals.



Motor with two 0.1 uF capacitors soldered from its terminals to its case.

Abbildung 1: Quelle: Pololu

Das kann man ohne weiteres so im Raum stehen lassen. Aber was bedeutet das für unsere Motoren? Können wir die Werte einfach so übernehmen? Die Antwort auf die letzte Frage lautet „Es wäre zu schön einfach also nein“. Jedoch das Prinzip, ist auf jeden Fall schon einmal der richtige Weg. Werfen wir einen Blick unter die Motorhaube.





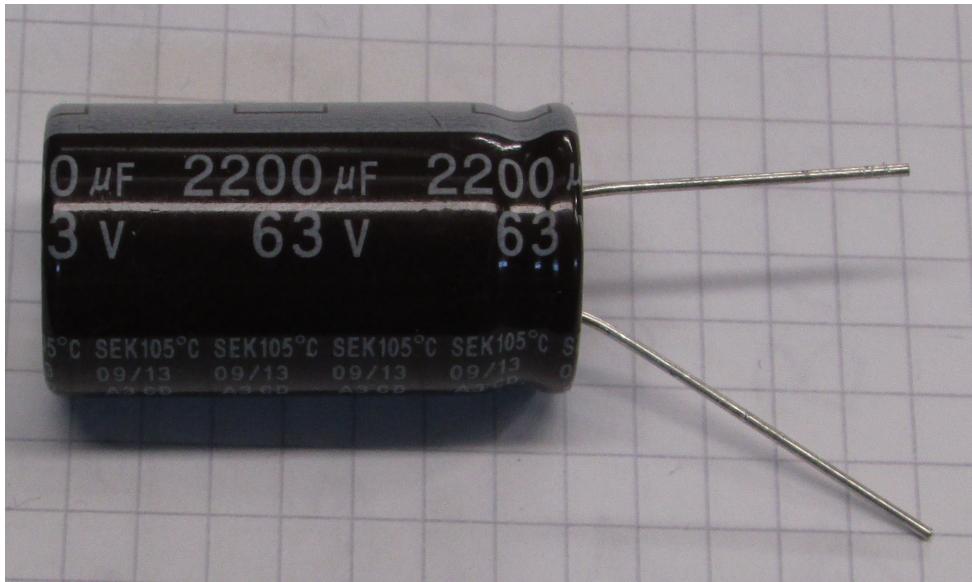
Man kann sehr schön die beiden Entstörkondensatoren mit einem Wert von 47nF und einer Spannungsfestigkeit von 100V erkennen. Schauen wir unter die Platine, sieht man das die beiden Kondensatoren sich in der Mitte an dem silbernen Lötfeld treffen und dort auch leider enden.

Was brauchen wir alles

Wir benötigen für unsere Motor-Entstörung folgende Materialien.

Menge	Beschreibung
2	Keramikkondensator 47nF / 100V
1	ELKO 2200µF / 63V
1	Entlötlipte 1,5mm z.B.: von Fa. FELDER
1	Schrumpfschlauch, Litze

Dazu ein paar Bilder.:





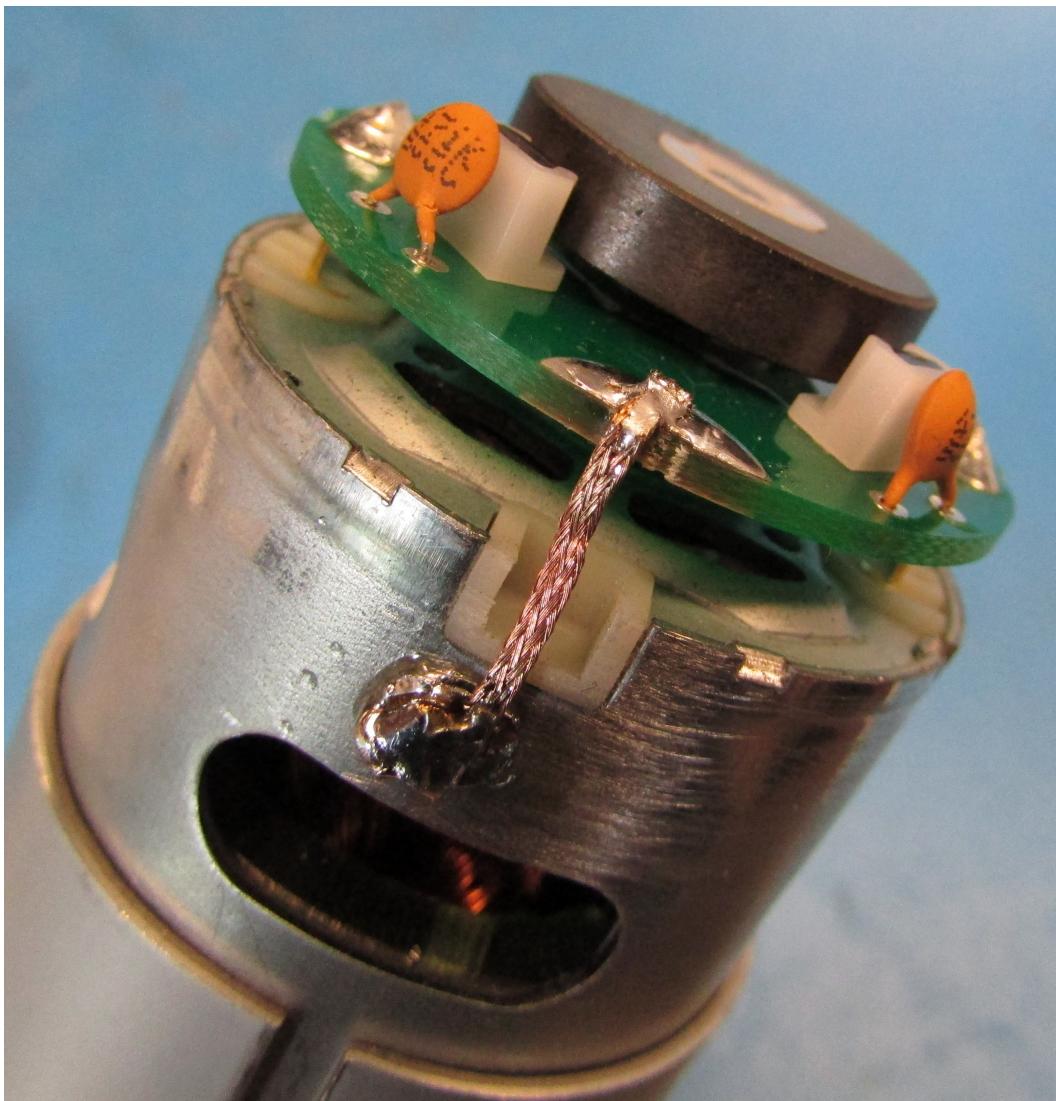
Die Maßnahmen

Am besten wir fangen mit den zwei vorhandenen Kondensatoren an. Um eine vernünftige Entstörung zu erreichen, muss der Mittelabgriff (also das Lötfeld) der beiden Kondensatoren auf der Odometrie-Platine mit dem Motorengehäuse verbunden werden. Dazu benötigen wir die Entlötlitze. Bevor wir diese jedoch löten sollte das Metallgehäuse mit feinem Schmirlgpapier etwas aufgeraut werden, damit unsere Lötung auch richtig hält.

Hinweis:

Achtet beim Anrauen darauf das der Staub nicht in den Motorinnenraum fällt.

Sind die ganzen Vorbereitungen erledigt geht es ans Löten. Wir löten einen Streifen Entlötlitze vom Lötfeld auf das Motorgehäuse. Wenn das vollbracht ist sollte es dann wie in dem Bild unten aussehen.





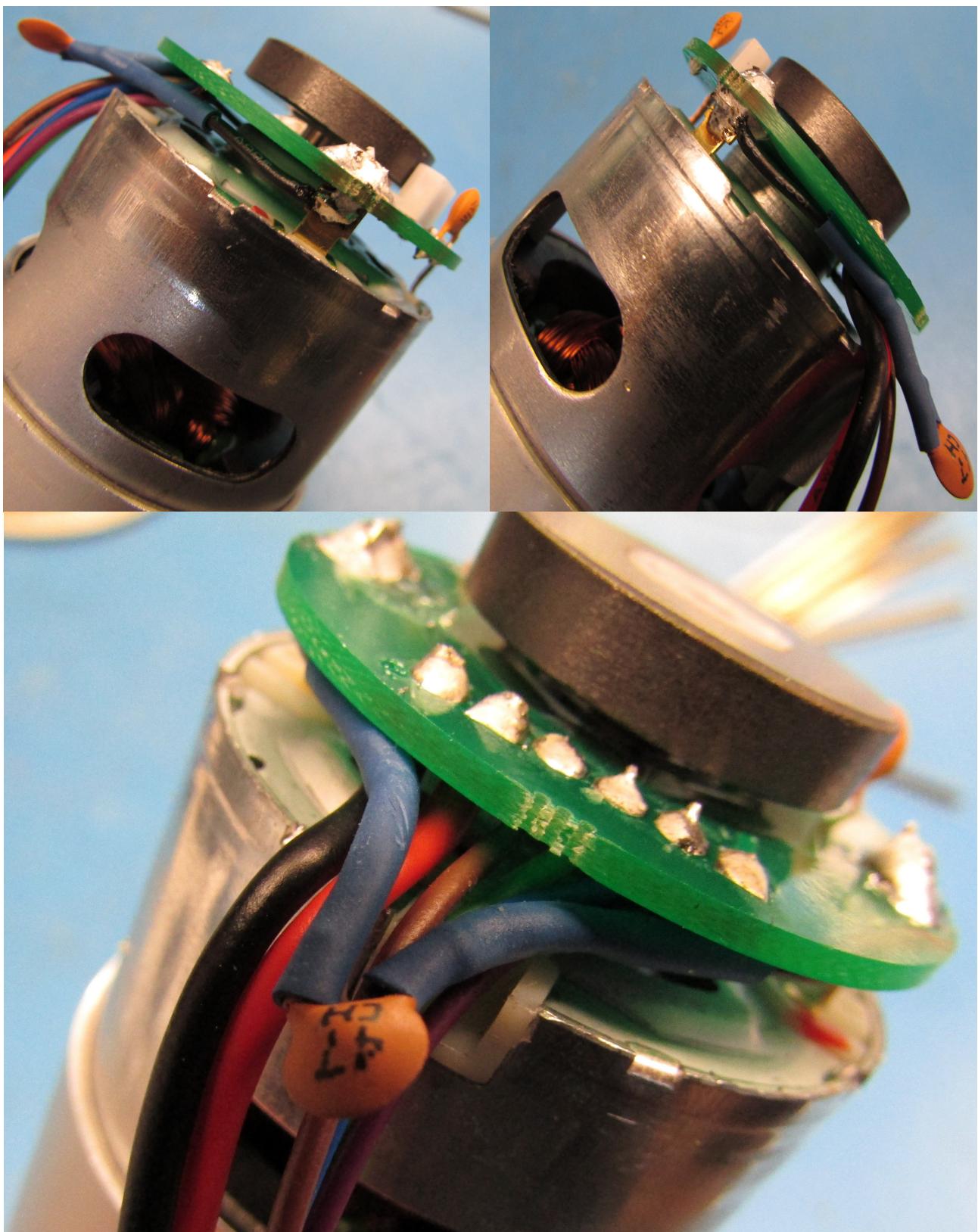
Der erste Schritt zur Motorentstörung ist geschafft. Machen wir gleich mit den Vorbereitungen für den zweiten Schritt weiter. Dazu benötigen wir zwei Stücke a' 3cm Litze, zwei Stücke Schrumpfschlauch und den 47nF Kondensator. Zuerst löten wir die Litze an die beiden Anschlüsse des Kondensators. Dann schieben wir den Schrumpfschlauch über die Lötstellen.

Hinweis: Achtet darauf, dass der Schrumpfschlauch alles sauber abdeckt, sonst könnte es später zu einem Kurzschluss kommen.





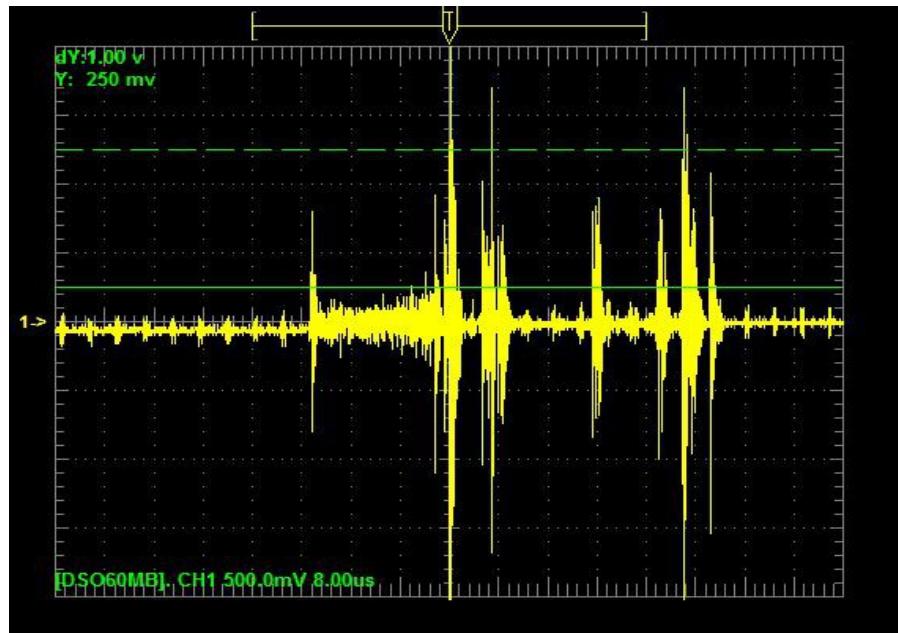
Dieser Kondensator wird jetzt parallel zu den Motoranschlüssen unter der Odometrie-Platine verlötet und schaut auf der Seite heraus auf der auch die restlichen Litzen aus dem Motor herausgeführt werden. Dazu wieder in paar Bilder dann ist es leichter zu verstehen.



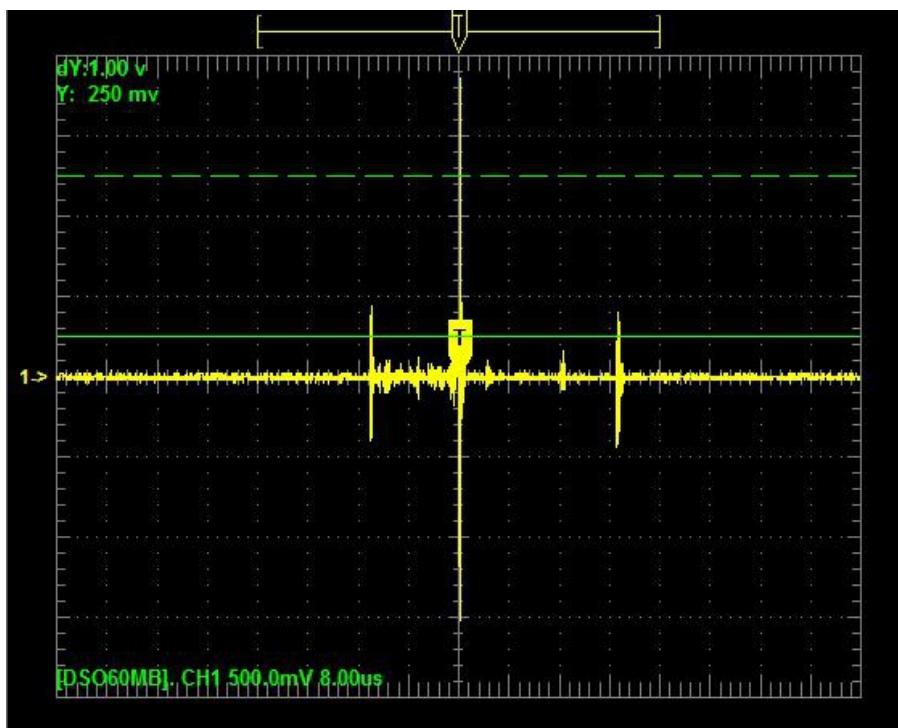


Zwischenergebnis

Jetzt ist es an der Zeit eine kurze Bilanz zu ziehen und zu prüfen welches Ergebnis unsere Maßnahmen erzielen. Wir erinnern uns die Störungen auf der Versorgung sahen ohne alles so aus.

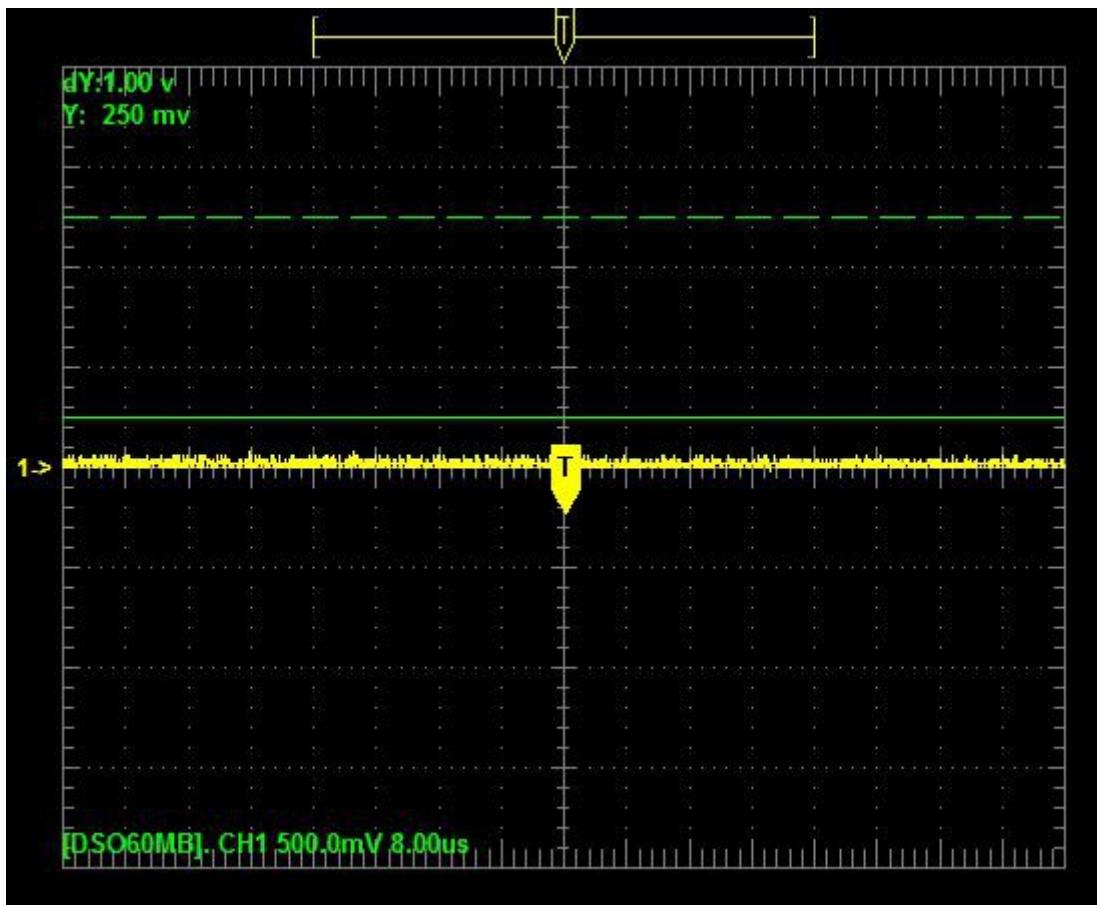


Nach dem wir nun die ersten Maßnahmen umgesetzt haben zeigt unser Oszi jetzt folgendes Bild.

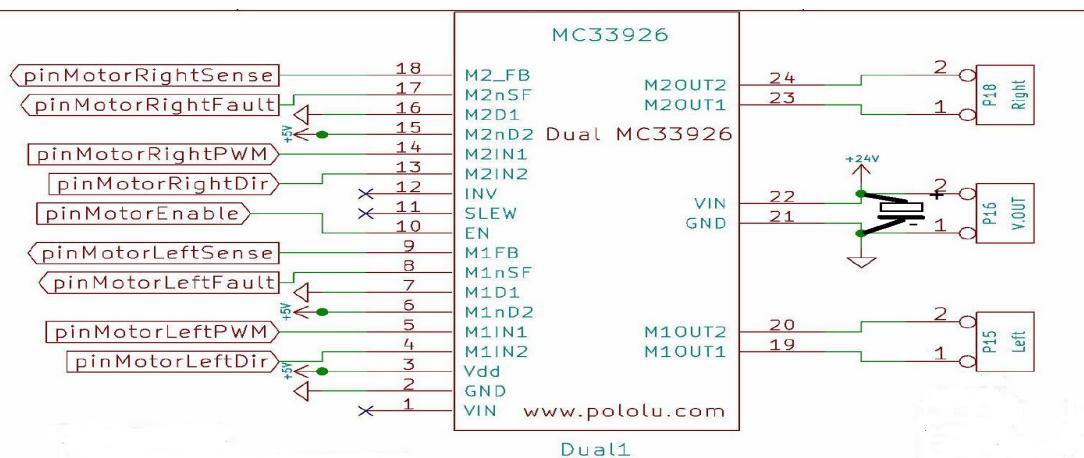




Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Es ist zwar noch nicht perfekt aber man kann eine deutliche Veränderung erkennen. Das lässt sich aber noch weiter verbessern. Kommen wir nun zu dem großen ELKO aus der Einleitung. Wenn wir diesen als Saugkreis parallel zu unserem Motor in die Versorgung schalten, erzielen wir abschließend folgenden Effekt.



Wie wir sehen können, ist der Störungsanteil fast verschwunden. Um dies auch in der Schaltung mit Motortreibern zu erzielen. Muss dieser Kondensator parallel zu den VIN +,- der Motortreiber geschaltet werden.



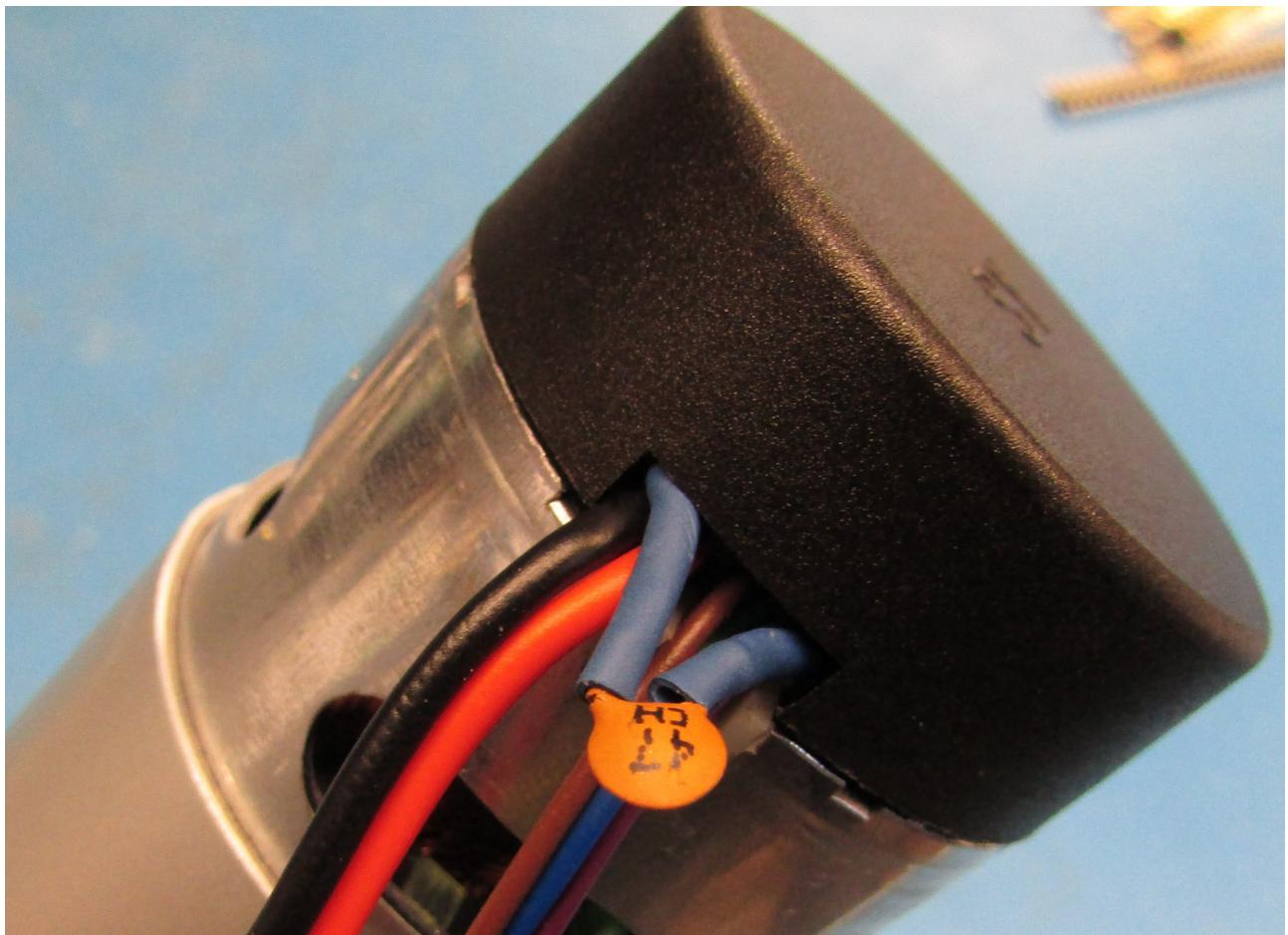


ardumOwer

Hinweis:

Ein ELKO besitzt eine Polarität. Auf keinen Fall darf er verpolt werden.

Damit haben wir alles Notwendige getan und unsere Antriebsmotoren sind jetzt sauber entstört.





EMV und HF

Wie schon in der Einleitung angedeutet, haben wir aber auch noch weitere Störungen zu erwarten. Um hier Abhilfe zu schaffen, ein paar einfache Regeln.

1. Die Zuleitungen zum Motor so kurz wie möglich halten.
2. Die Litzen für die Motoren lieber etwas dicker ausführen.
3. Die Motorlitze miteinander verdrillen.
4. Am besten auch die Litzen der Batteriezuleitung miteinander verdrillen.
5. Die Motorzuleitungen mit einer Windung durch einen Klappferrit führen.
6. Alle Zuleitungen soweit weg wie es möglich ist von Sensoren etc.
7. Kreuzungen von Zuleitungen und Sensoren-Drähten vermeiden.

Noch ein Bild von einem Klappferrit.:



TIPP:

Bitte beachtet auch Batterien welcher Art auch immer sind grundsätzlich nicht als Abschirmung gegen Störstrahlung sinnvoll, da von ihnen die Ströme / Impulsströme ausgehen.