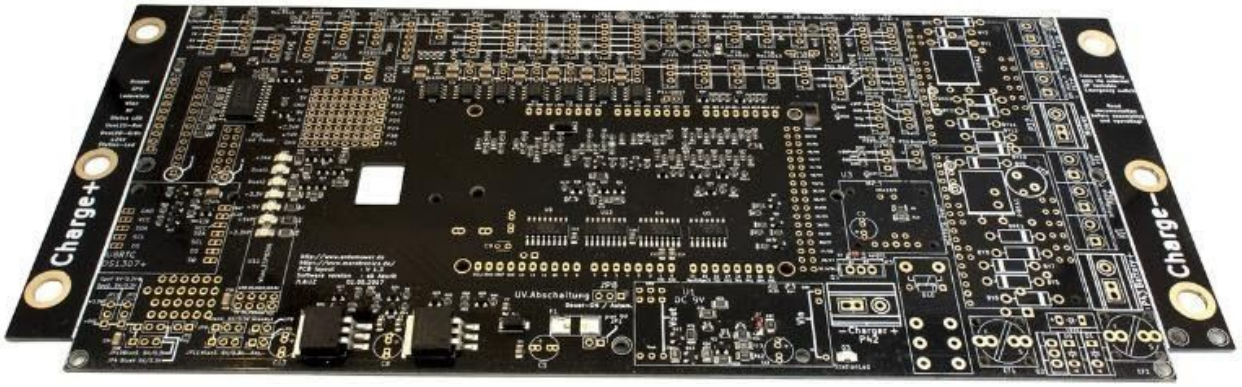
Ardumower-Main 1.3 Aufbaubeschreibung

Jürgen Lange, Alexander Grau

Version: 1.3.2

Datum: 10.04.2020



Vorwort

Viele Monate sind vergangen und lange Zeit hat die ArduMower-Main 1.2 ihren Dienst getan. Es wurde viel diskutiert und getestet, aufgebaut und wieder verworfen. Bei uns im Team ebenso wie im Forum, bis am Ende der Entwurf der neuen ArduMower-Main 1.3 stand. Daher möchten wir (das gesamte ArduMower-Team) uns bei allen aktiven Forums-Mitgliedern bedanken, die mit ihren konstruktiven Ideen und Vorschlägen an der Erstellung der neuen 1.3 beteiligt waren.

Meinen ganz persönlichen Dank möchte ich an dieser Stelle meinem Team-Kollegen Uwe aussprechen, der in stundenlanger Arbeit diese Leiterkarte gezeichnet und geroutet hat. Dabei alle technischen Änderungen die ich ihm genannt habe mit einer unglaublichen Geduld umgesetzt hat. Vielen Dank dafür Uwe.

An dieser Stelle sollen natürlich auch Alexander und Markus nicht unerwähnt bleiben.

Bei Alexander für seine unermüdliche Umsetzung von Anpassungen, Änderungen, Fehlerbehebung in der ArduMower Software bei der man leider nicht sieht, wie viele Stunden an Arbeit und Testen sich dahinter verbergen.

Und bei Markus der durch Bauteilbeschaffung und Bereitstellung von Testleiterkarten sowie der Produktionssteuerung am Ende die ArduMower-Main 1.3 hat Realität werden lassen.

Stellvertretend möchte ich mich auch bei allen Familienmitgliedern des ArduMower-Teams bedanken, die mit viel Verständnis auf ihre Ehemänner und Väter für etliche Stunden verzichten mussten.

Die Beschreibung ist in Schritten aufgebaut. Wer sich schon auskennt oder Übung hat mit dem Aufbau von Elektronik der darf auch gerne Schritte in einer anderen Reihenfolge wählen oder überspringen. Bei den Protektoren für die Motortreiber rate ich aber generell davon ab.

Die Bauteile

Die meisten Bauteile sind auf der 1.3 bereits als SMD vorbestückt, sodass sich die Liste der zu bearbeitenden Teile in einem überschaubaren Rahmen hält.

Zubehör Set für das 1.3 ArduMower Mainboard

3 x 1,8 Ohm 2W
12 x BY500
2 x 1,5KE
3 x MBR1045
2 x IRF9540
1 x 1N4148
3 x MP3-Y2
2 x 2200µF
1 x 47µF
4 x 22µF
1 x 10µF (für C3 anstelle des 22µF)
2 x Poly-Fuse 30R500
2 x Sicherungshalter 5x20 (stehend) + 2 Sicherungen 5A,1,6A T
1 x Kleinsicherungshalter + 1A Sicherung
1 x SMD Sicherungshalter + 1,5A Sicherung
1 x Bargraph-Anzeige 10er
3 x Präzisionsbuchsenleisten
1 x 6 Polig gewinkelt
4 x Stapelleiste (zum höher setzen Boards und der Treiber)
4 x Stiftleisten
1 x Piezo Buzzer (Piepser)
1 x 24V Relais mit PCB Fassung und Sicherungsbügel
10 x Jumper

Passende Anschlussblöcke für Akku, Ladegerät und Motoren (2x6p, 4x2p)

XH Buchsen für die folgenden Anschlüsse: z.B. für Drop Sensoren left/right, Button, Sonar L/M/R, Bumper, UserSwitsch, ODO L/R, Perim. L/R, MowRPM, Wlan, GPS, RC Remote, DHT22, IMU Compas, Display (insgesammt 2x2p, 17x3p, 6x4p, 9x5p und 2x6p)

1 x 2 Poliges 40 cm Anschlusskabel für den Button/Taster

2 x 3 Poliges 20 cm Anschlusskabel für die Odometrie

Schritt 1 (Sortieren)

Am besten sortiert ihr erst alle Teile des Zubehör-Sets und prüft ob alles vorhanden ist.

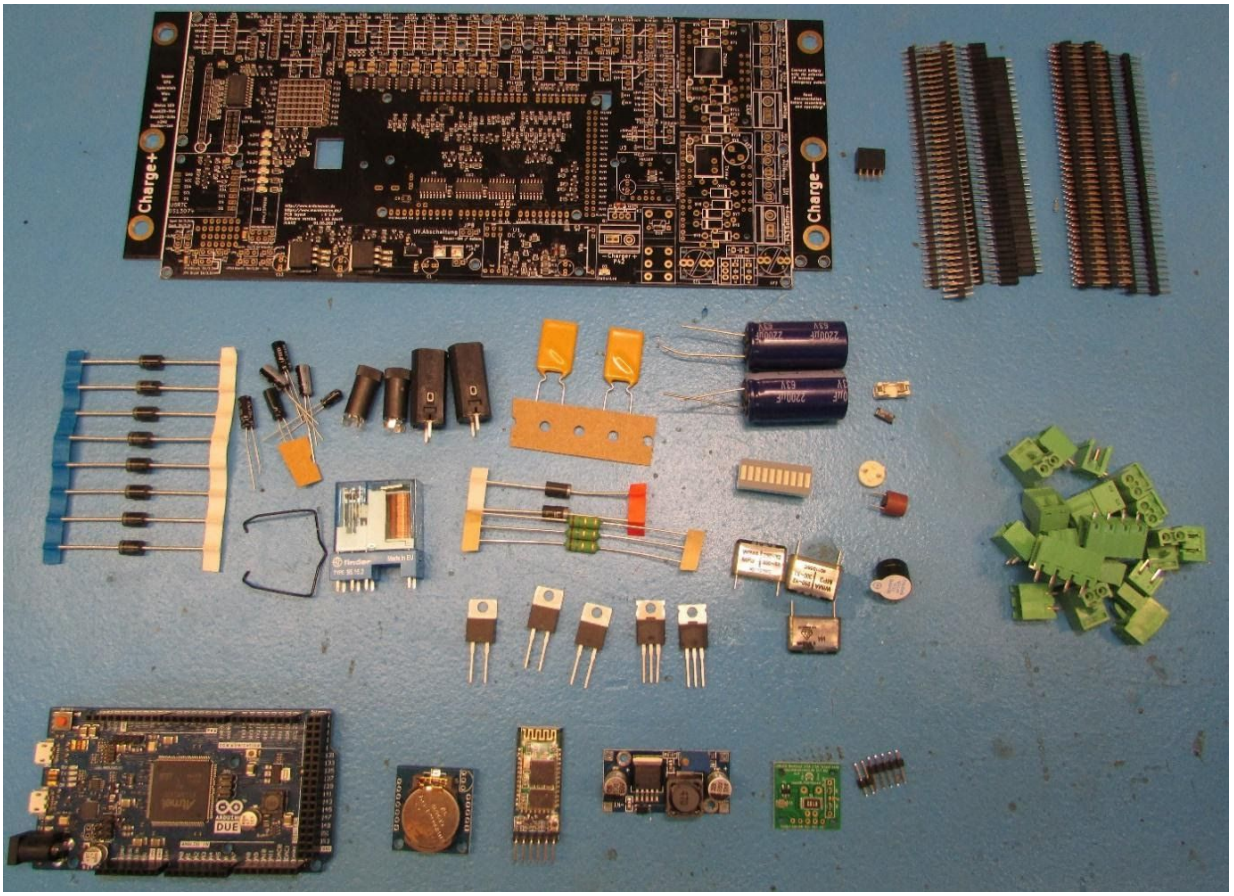


Abbildung 1

In der Abbildung 1 seht ihr alle Komponenten die zur Fertigstellung eines funktionstüchtigen ArduMower-Main 1.3 erforderlich sind. Als Module werden benötigt:

1 x Arduino DUE oder Arduino Mega2560
1 x RTC (Uhr-Modul)
1 x BT-Modul (HC05 oder HC06)
1 x DC/DC Wandler
1 x INA169-Modul
2 x Motor-Treiber Module (nicht im Bild)

Die ArduMower-Main ist nicht übermäßig schwer zu löten. Man sollte sich für diese Arbeit jedoch Zeit nehmen. Je sauberer und sorgfältiger man arbeitet umso besser wird das Ergebnis sein. Etwas Erfahrung im Umgang mit dem Lötkolben kann hierbei sicherlich nicht schaden.

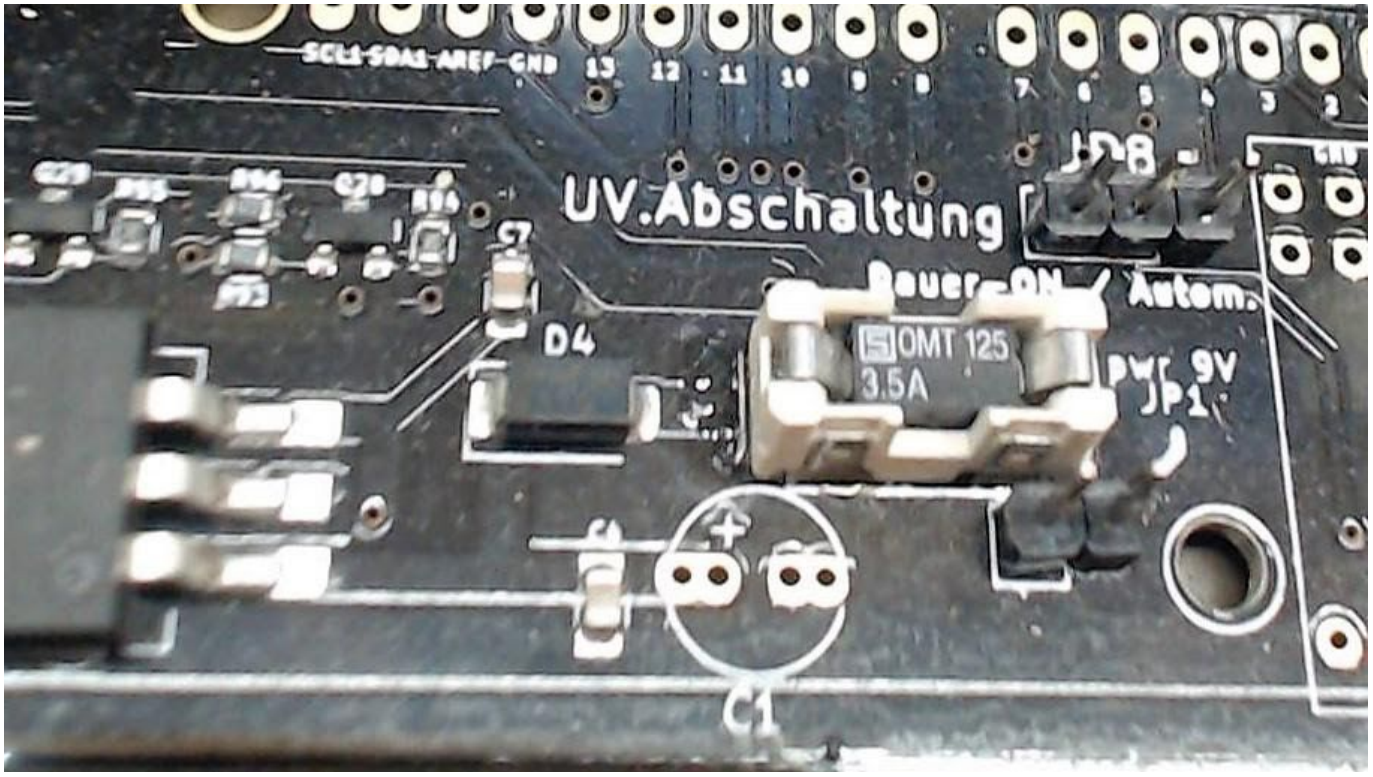
Schritt 2: SMD-Sicherungshalter

Das Erste was es zu löten gilt, ist der SMD-Sicherungs-Halter. Von allen Lötarbeiten kommt das schwierigste gleich am Anfang.

😮 Bitte lötet nicht wie auf dem Bild zu sehen ist die Stiftleisten ein, für einen ungeübten Lötmeister ist dann zu wenig Platz.

Die beiden Lötpad‘s werden vorverzinnt. Nach dem Verzinnen eins der beiden Lötpad‘s wieder mit Entlötlitze reinigen, sodass wieder eine (recht) glatte Oberfläche entsteht. Jetzt das Lötpad mit dem hohen Zinnauftrag erhitzen und den Sicherungshalter von vorne auf das erhitzte Lötpad schieben bis auf der gegenüberliegenden Seite ein schmaler Streifen vom Lötpad zu sehen ist. Nachdem die erste Seite abgekühlt ist wird die zweite Seite über diesen schmalen Streifen mit dem SMD-Sicherungshalter verlötet.

Natürlich gehört hier eine 1,5A Sicherung in den Halter. Ich hatte nur grade keine zur Hand.



😀 Um den ganzen Vorgang für diejenigen die so etwas noch nie gemacht haben, etwas klarer zu gestalten, kann man sich auf YouTube dieses Video anschauen.

https://www.youtube.com/watch?v=g8w5mmdideg

Schritt 3: Stiftleisten

Nachdem das schlimmste geschafft ist, kommen wir jetzt zu den Stiftleisten. Von diesen Zeitgenossen sind auf der ArduMower-Main regelrecht Massen vorhanden.

Ich erkläre hier stellvertretend für alle Stiftleisten meine Methode diese zu löten (ohne sich die Finger zu verbrennen). Sicher gibt es noch viele andere Möglichkeiten, diesen Arbeitsschritt durchzuführen…… so mach ich das.

Dazu benötigt Ihr (wer hätte das gedacht) die Stiftleisten mit der normalen Höhe (ca. 5mm auf der längsten Seite) und einen Jumper-Stecker (am besten mit Griff-Fahne).

Zuerst schneidet man sich die benötigte Länge der Stiftleiste zu. Dann steckt man so mittig wie möglich den Jumper-Stecker auf und platziert die Stiftleiste in den vorgesehenen Lötaugen. Jetzt dreht man die Leiterkarte um und hält währenddessen die Stiftleiste über den Jumper-Stecker in Position. Wenn das Ganze dann ordentlich auf dem Tisch liegt, lötet man erstmal nur einen Stift der Stiftleiste fest (am besten auch irgendwo in der Mitte). Jetzt einen kurzen Moment warten bis die Lötung kalt ist (sonst flutscht die Stiftleiste wieder raus, und das macht dann keinen Spaß mit Lötzinn dran). Jetzt hält man die Leiterkarte hochkant und positioniert die Stiftleiste über den Jumper-Stecker und erhitzen der einen Lötstelle ordentlich. Auch hier gilt, wenn der Lötkolben weg ist noch einen Moment zu warten, damit das Lötzinn wieder fest ist. Wenn das alles sauber funktioniert hat, legt man die Leiterkarte wieder auf den Tisch und lötet die verbliebenen Stifte der Leiste fest. Danach wenn alles fest ist den ersten Stift wieder mit etwas frischem Lötzinn nachlöten (nur zur Sicherheit, wir wollen ja keine kalten Lötstellen) und es ist geschafft. So verfährt man Stiftleiste für Stiftleiste.

Soviel dazu. Auf den folgenden Seiten führe ich euch per Bild von Stiftleiste zu Stiftleiste ohne lange Erklärungen.

Das hört sich unheimlich kompliziert an, geht aber mit etwas Übung schnell und sauber über die Bühne.

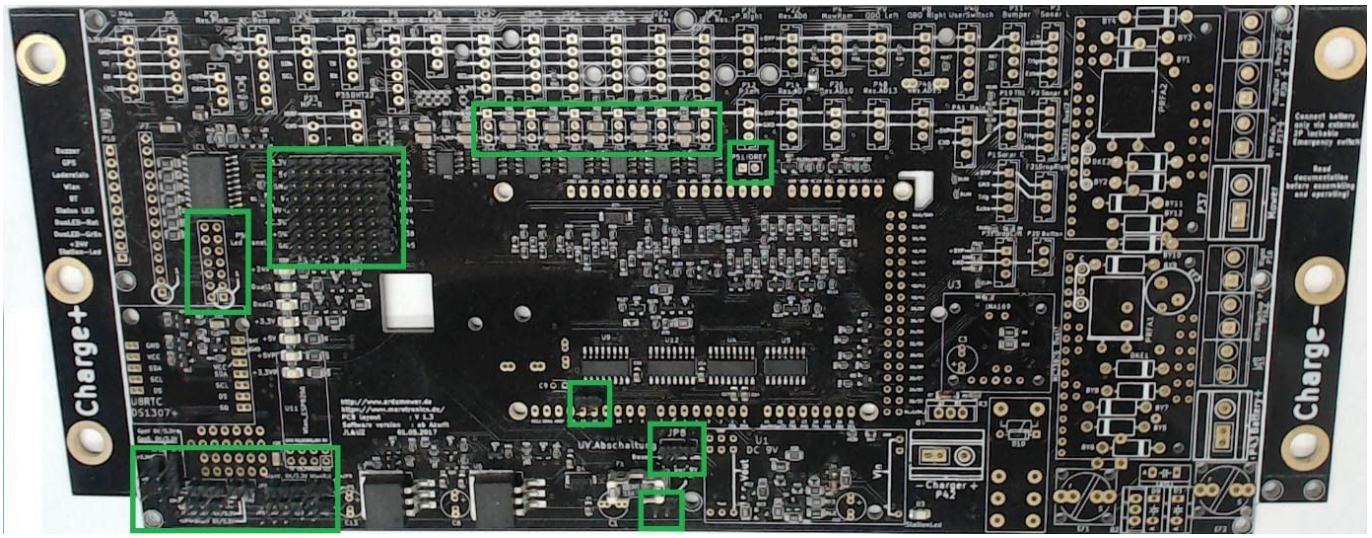


Um den ganzen Vorgang für diejenigen die so etwas noch nie gemacht haben, etwas klarer zu gestalten, kann man sich auf YouTube dieses Video anschauen.

https://www.youtube.com/watch?v=g8w5mmdideg

Ich empfehle gleich von Anfang an alle Stiftleisten zu löten, das hat den Vorteil, wenn man später seinen ArduMower erweitern möchte muss man nicht die ganze Leiterkarte wieder ausbauen. Am Ende ist das jedoch Ansichtssache.

Für eine bessere Übersicht ein Bild in dem ich die betroffenen Bereiche grün markiert habe.

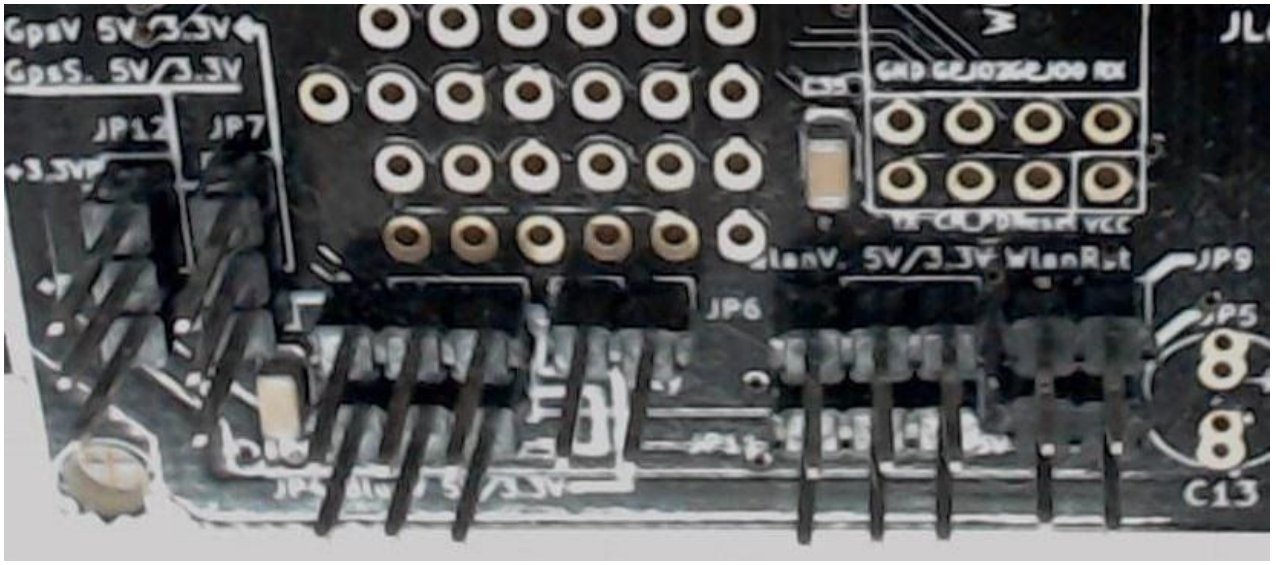


Aber jetzt die versprochenen Bilder der Stiftleisten-Positionen.

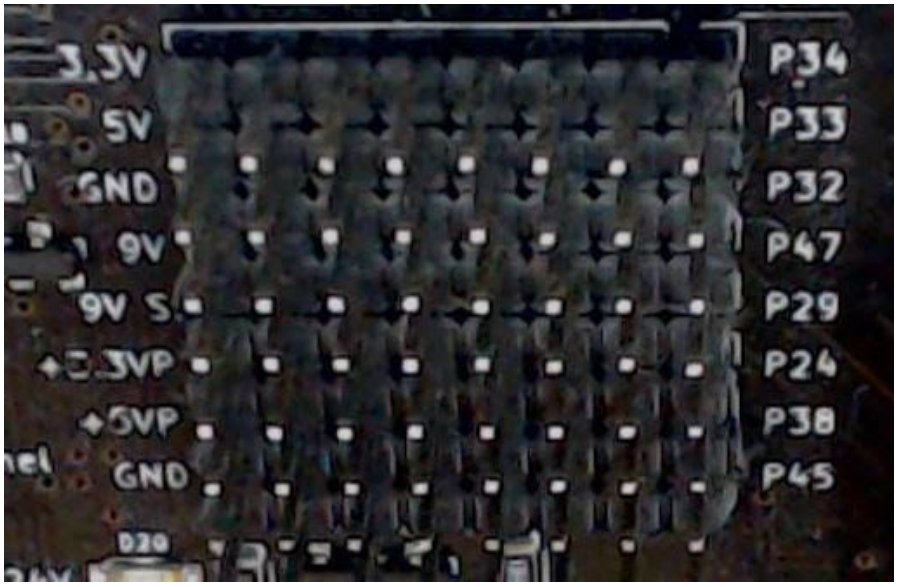
JP8 und JP1



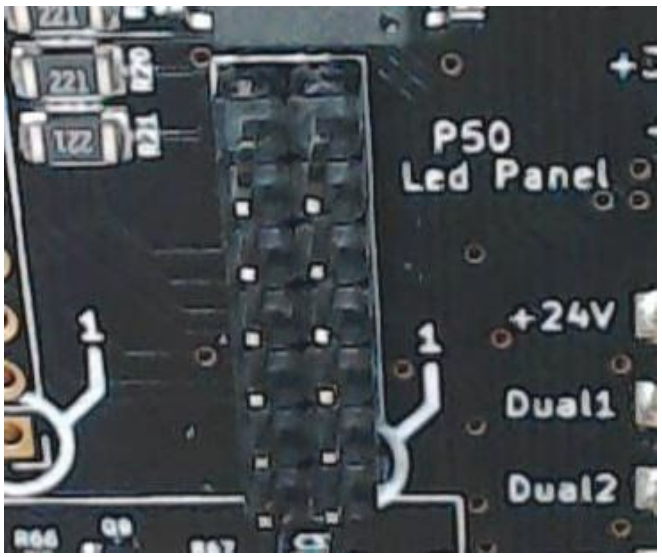
JP12, JP7, JP10, JP4, JP2, JP11, JP6, JP9 und JP5



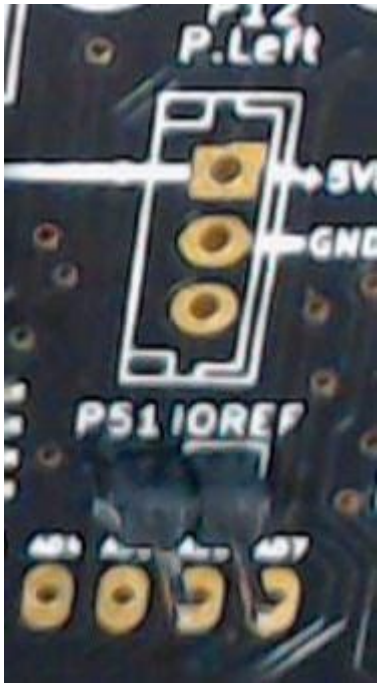
P24, P29, P32-34, P38, P45, P47



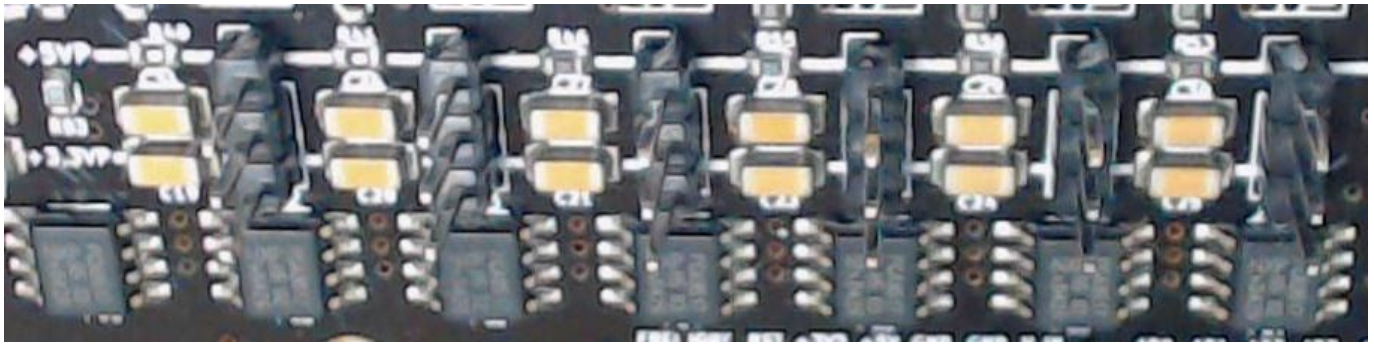
P50



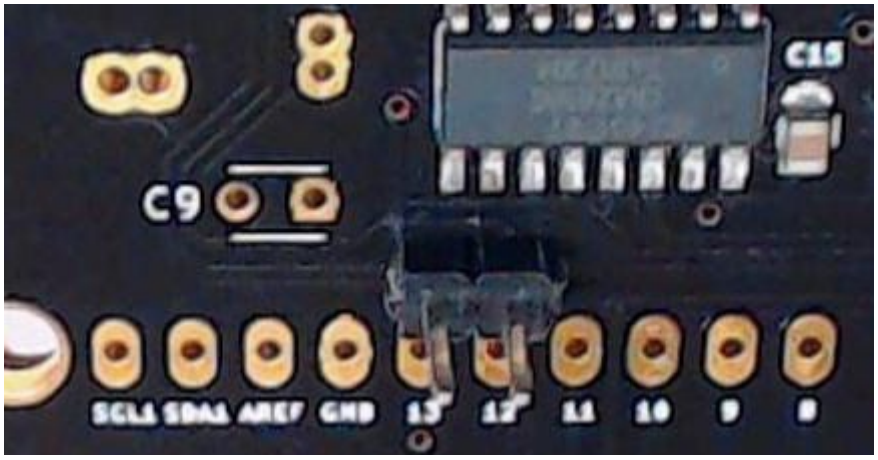
P51



JC2-JC7



JP13



Schritt 4: Wannenstecker (XH-Buchsen)

Als nächstes sind jetzt die Wannenstecker an der Reihe. Das Löten stellt sich bei diesen Bauteilen ähnlich dar wie bei den Stiftleisten.

Meine Methode diese zu löten besteht darin die Buchsen samt Kabel auf dem Stecker zu lassen und auf diese Weise beim Umdrehen der Leiterkarte die Drähte wie eine Feder zu verwenden.

Auch hier führen viele Wege zu einer ordentlichen Lötstelle.



Um den ganzen Vorgang für diejenigen die so etwas noch nie gemacht haben, etwas klarer zu gestalten, kann man sich auf YouTube dieses Video anschauen.

https://www.youtube.com/watch?v=g8w5mmdideg



Ein kleiner Hinweis an dieser Stelle.: Es lohnt sich zu den mitgelieferten Wannen nebst Steckern gleich noch weiter im ArduMower-Shop zu bestellen, auch wenn man diese nicht gleich braucht, dadurch ist die Leiterkarte fertig gelötet und man kann einfach erweitern oder anschließen.

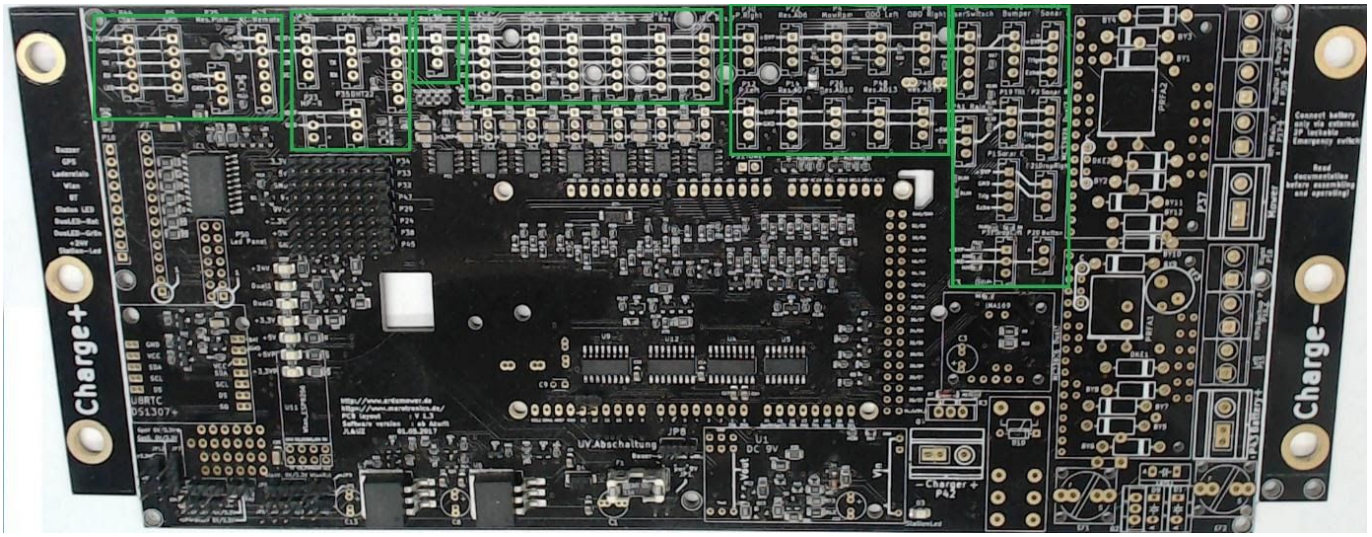
Hier noch der Link.:

https://www.marotronics.de/XH-Anschlusskabel-Buchse-Stecker-und-Kabel-zB-fuer-Akkus-JST-XH-kompatibel



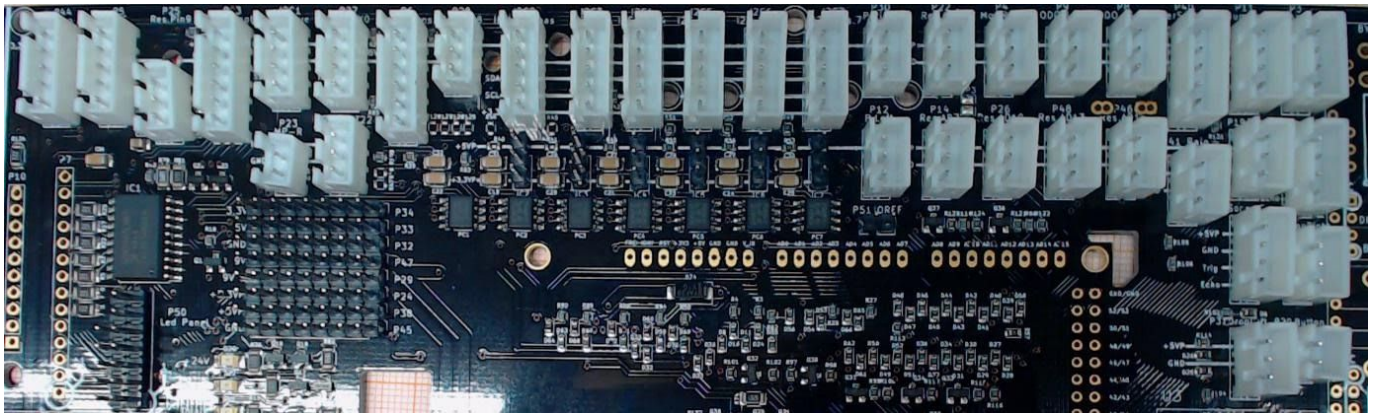
Bei der Bestückung der Wannenstecker unbedingt auf die Richtung achten in der diese eingelötet werden. Der rote Draht sollte immer in die gleiche Richtung zum oberen Rand der Leiterkarte zeigen (wenn die Leiterkarte lesbar vor einem liegt).

Zur Übersicht ein Bild um sich auf der ArduMower-Main leichter orientieren zu können. Alle grün eingerahmten Bereich können mit den Wannen-Steckern bestückt werden.



Der 2pol. Wannenstecker P20 (Button) ist Pflicht. Über diesen wird später der ArduMower gestartet. Der Rest hängt von den jeweiligen Wünschen ab. Wie gesagt ich plädiere für Vollbestückung.

Jetzt noch ein Bild mit der vollbestückten Leiterkarte. An dieser Stelle keine Einzelbilder die XA-Buchsen sind gut zu erkennen. Nur schon an der Anzahl der XA-Buchsen kann man erkennen wie universell die ArduMower 1.3 ist. Es muss ja nicht immer ein Mäh-Roboter sein. Man könnte auch Saug-Roboter, Transport-Roboter, etc. damit aufbauen.



Bei der Bestückung der Wannenstecker unbedingt auf die Richtung achten in der diese eingelötet werden. Der rote Draht sollte immer in die gleiche Richtung zum oberen Rand der Leiterkarte zeigen (wenn die Leiterkarte lesbar vor einem liegt).

Nur zur Sicherheit, falls jemand die vorherige Seite übersprungen hat.

Schritt 5: Die Kondensatoren

Bei den Kondensatoren oder auch ELKO's genannt, beginne ich am besten gleich mit einem wichtigen Hinweis.

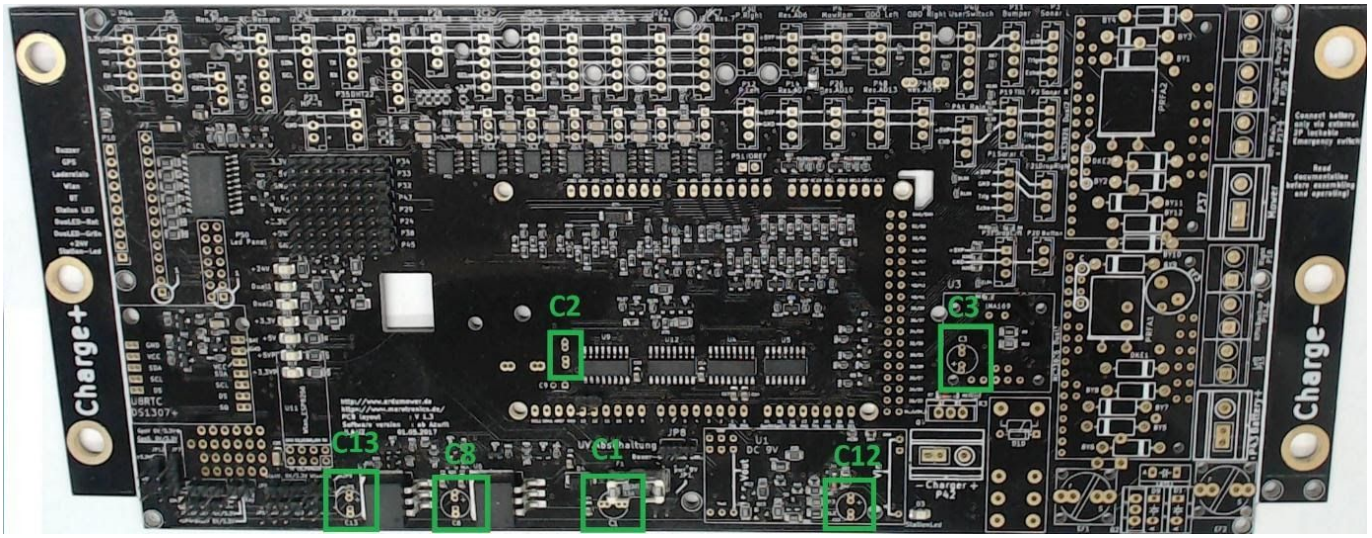
Bei der Bestückung der Kondensatoren (ELKO's) unbedingt auf die Richtung (Polung) achten in der diese eingelötet werden. Der lange Draht muss immer in die Position die im Bestückungsaufdruck mit „+" gekennzeichnet ist.

Nun das Thema ist schnell erledigt. Wir haben folgende Kondensatoren zu bearbeiten.:

C1, C2, C8, C12 und C13 mit 22µF

C3 mit 10µF

Wieder ein Bild zur Übersicht um diese Bauteile besser auf der Leiterkarte zu finden. Da Bilder mehr sagen als 1000 Worte im Anschluss ein paar Bilder wie die Kondensatoren positioniert werden.

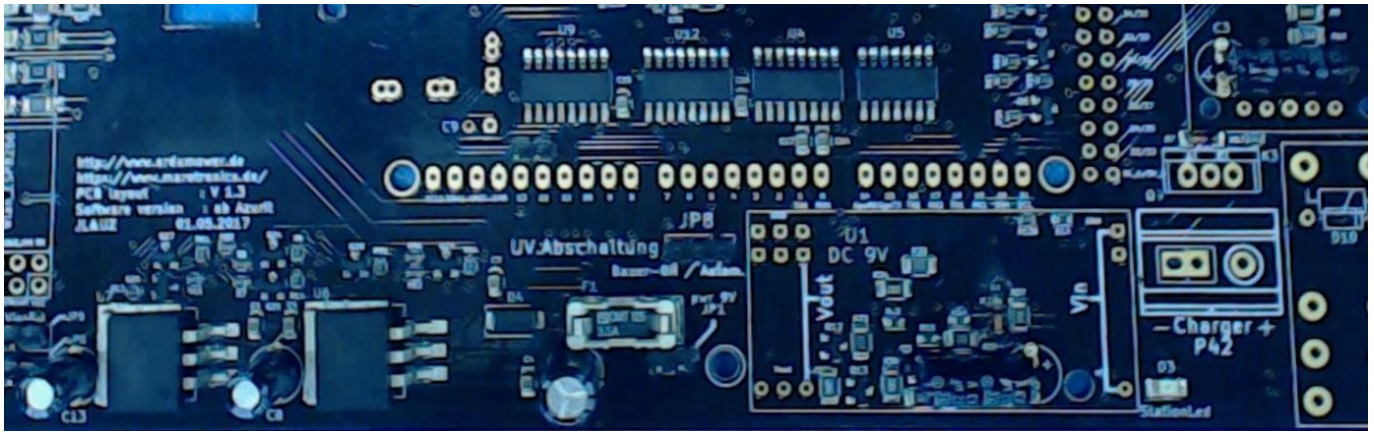


Wer mit dem Gedanken spielt, das WLAN-Modul mit einem ESP8266 einzusetzen, der sollte C13 (normal 22µF) gegen einen ELKO mit 100µF tauschen. Das ist der Tatsache geschuldet, dass die ESP8266 sehr stromhungrig sind. Damit aber nicht genug, der ESP benötigt diesen Strom extrem schnell und damit ist jeder Spannungs-Regler überfordert, diese schnellen Peek's zu liefern. Nur so am Rande aus meiner Labor-Erfahrung, 80% der Probleme bei der Verwendung der ESP8266 Module kommen von einer schlechten Stromversorgung. Unten findet ihr den Link für einen passenden ELKO.
HD-A Elko, radial, 100 µF, 16 V, RM 2,5, 1000h, 105°C, 20%

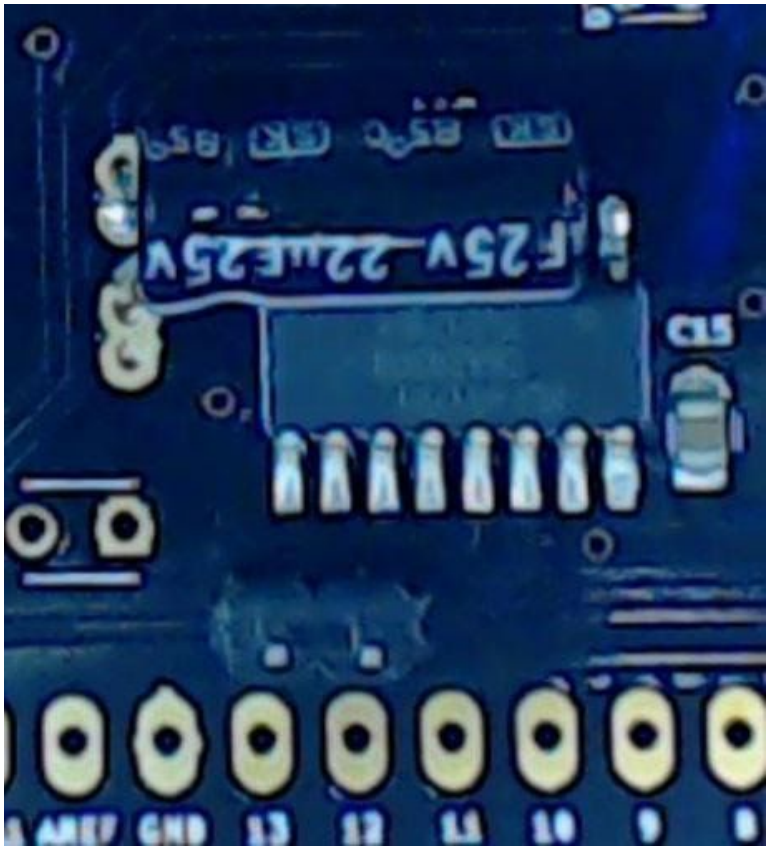
https://www.reichelt.de/Elkos-radial-105-C-1000-2000h/HD-A-100U-16/3/index.html?ACTION=3&LA=2&ARTICLE=200428&GROUPID=6583&artnr=HD-A+100U+16&trstct=pol_4

Um den ganzen Vorgang für diejenigen die so etwas noch nie gemacht haben, etwas klarer zu gestalten, kann man sich auf YouTube dieses Video anschauen.

https://www.youtube.com/watch?v=g8w5mmdideg



Bei der INA (C3) muss unbedingt beachtet werden, dass die Lötpads für die spätere Buchsenleiste nicht verdeckt werden.



C2 kann auch von oben eingelötet werden. Der DUE oder MEGA sind später weit genug auf Abstand.

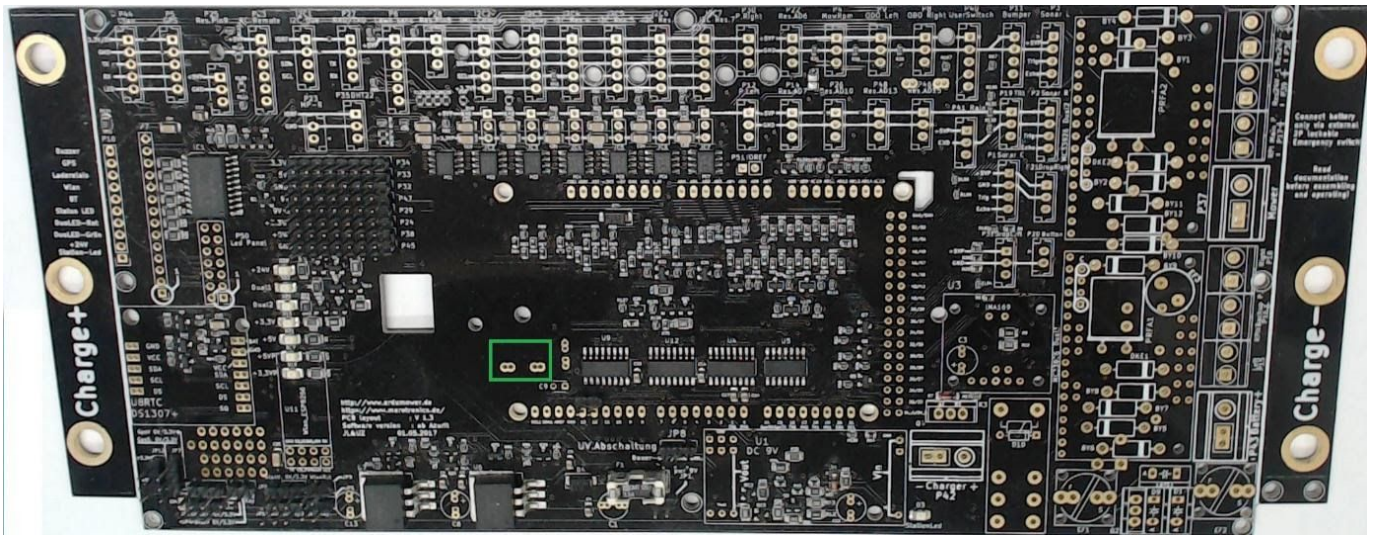
C9 sei an dieser Stelle kurz erwähnt.: Dieser ist nur vorgesehen wird aber bei fast allen DUE oder MEGA Boards nicht benötigt (also lassen wir den weg).

Schritt 6: Buzzer

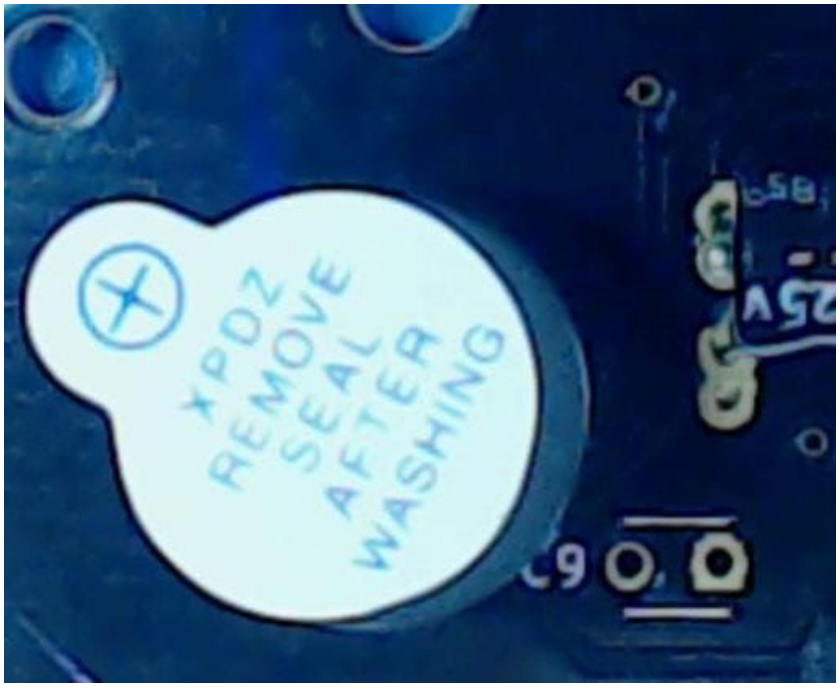
Da wir gerade in der Ecke gelötet haben machen wir gleich den Buzzer mit. Auch hier am besten gleich mit einem wichtigen Hinweis.

Bei der Bestückung des Buzzer unbedingt auf die Richtung (Polung) achten in der dieser eingelötet wird. Der Pluspol ist auf dem Aufkleber mit einen „+“ gekennzeichnet.

Der Bestückungsaufdruck befindet sich auf der Lötseite der Leiterkarte.



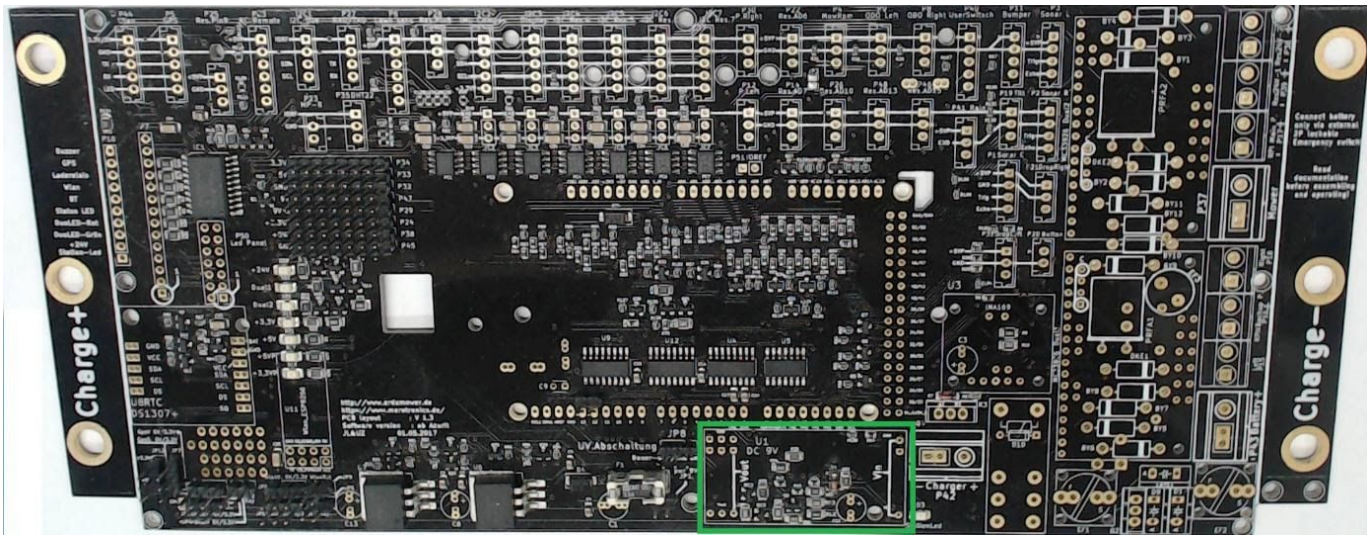
Auch beim Buzzer spricht nichts dagegen, diesen auf der Bestückungsseite zu positionieren.



Schritt 7: DC/DC-Wandler



Bevor wir mit dem Löten beginnen für diejenigen die mit Buchsenleisten keine Erfahrung haben. Um diese ordentlich abzulängen, muss man immer einen Pin opfern. Das bedeutet, wenn man 2 Buchsen benötigt, schneidet man mit dem Seitenschneider mittig an Buchse 3 ab. Die dabei entstehenden Überstände lassen sich dann recht sauber entfernen.
Soviel dazu jetzt erstmal die Position um die es geht.



Bei der Bestückung des DC/DC-Wandlers unbedingt auf die Richtung (Polung) achten dieser hat ein IN und eine OUT Seite. Der Bestückungsaufdruck auf der ArduMower-Main muss mit dem Besückungsaufdruck auf dem DC/DC-Wandler übereinstimmen.

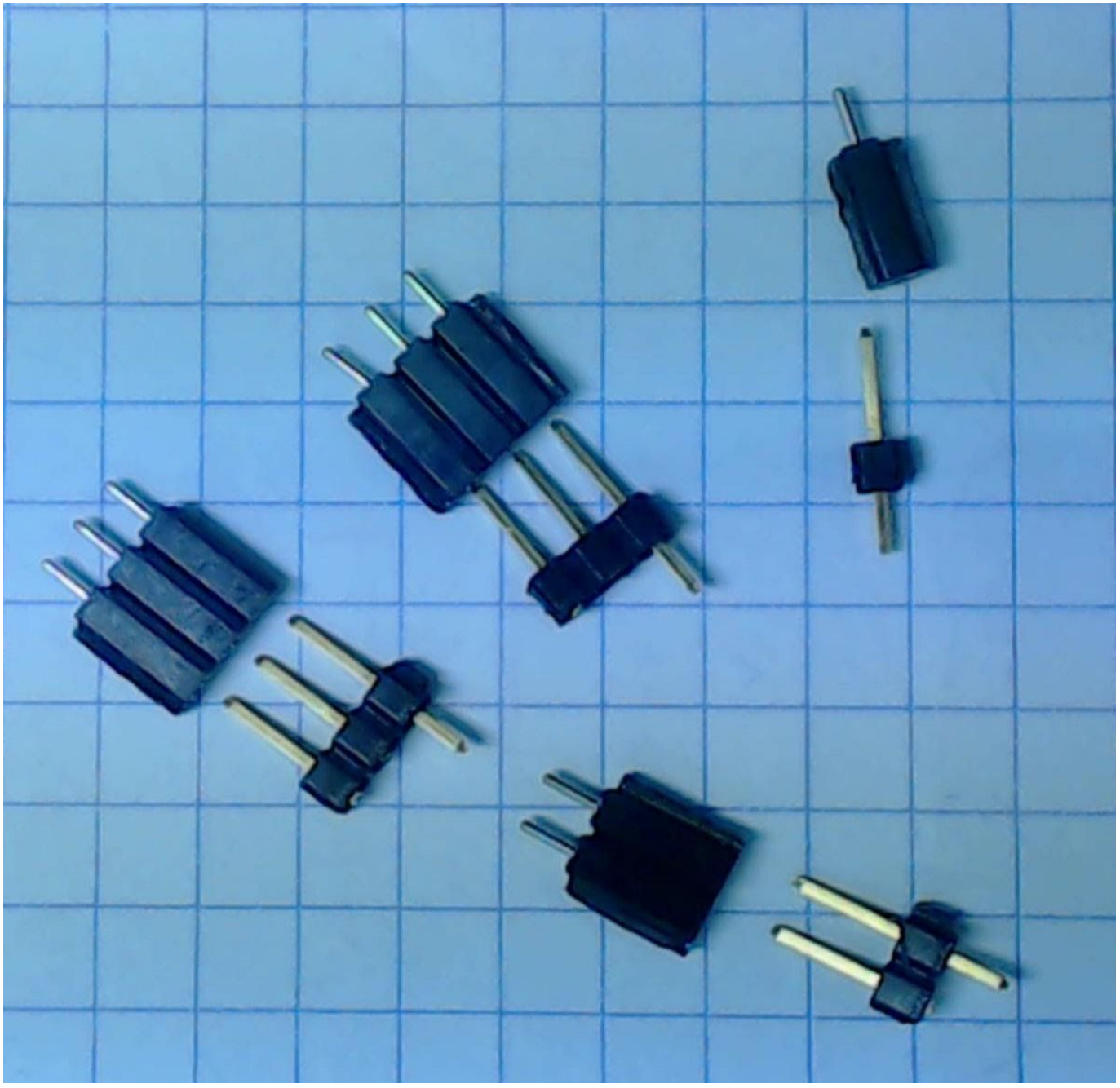
Wenn ich solche Bauteile einlöten muss gehe ich immer nach folgender Arbeitsweise vor. Zuerst schneide ich mir alle Buchsen und Stiftleisten die ich brauche zu. Dann setze ich die zugeschnittenen Buchsen und Stiftleisten passend zusammen. Jetzt wird diese Kombination (normal Buchse auf die MAIN) lose in die Platine ein. Dann setze ich auf die positionierten Buchsen-/Stiftleisten die Leiterkarte (in diesem Fall der DC/DC-Wandler) auf. Dann werden die so durchgesteckten Stiftleisten von oben in der Leiterkarte (DC/DC-Wandler) verlötet. Sitzt alles richtig drehe ich das ganze Paket um und löte noch die Buchsenleisten auf der Main fest, fertig.

Uwe hat sich da einen kleinen Verpolungsschutz ausgedacht. Die Pin's die man am DC/DC-Wandler nicht unterbekommt werden von der Stiftleiste abgeschnitten.

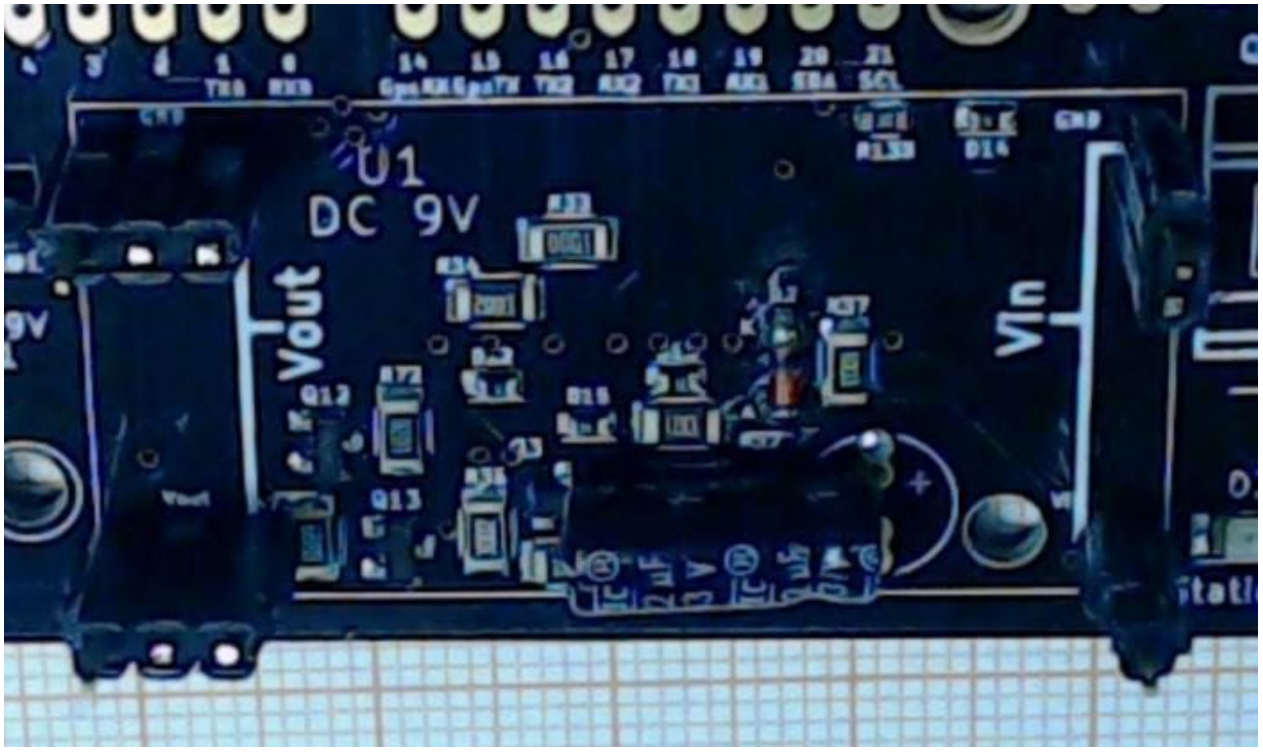
Um den ganzen Vorgang für diejenigen die so etwas noch nie gemacht haben, etwas klarer zu gestalten, kann man sich auf YouTube dieses Video anschauen.

https://www.youtube.com/watch?v=g8w5mmdideg

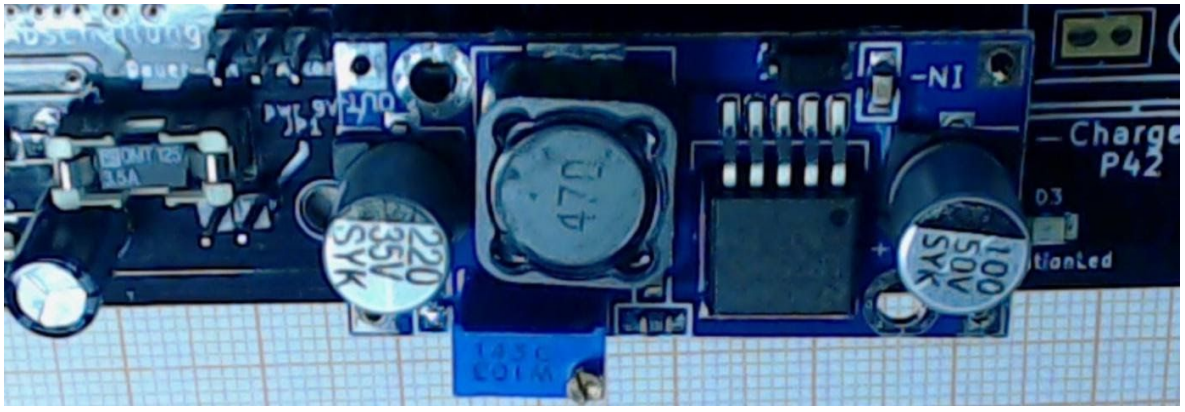
Mit einem Bild der zugeschnittenen Buchsen- und Stiftleisten wird das Ganze sicherlich noch etwas klarer.



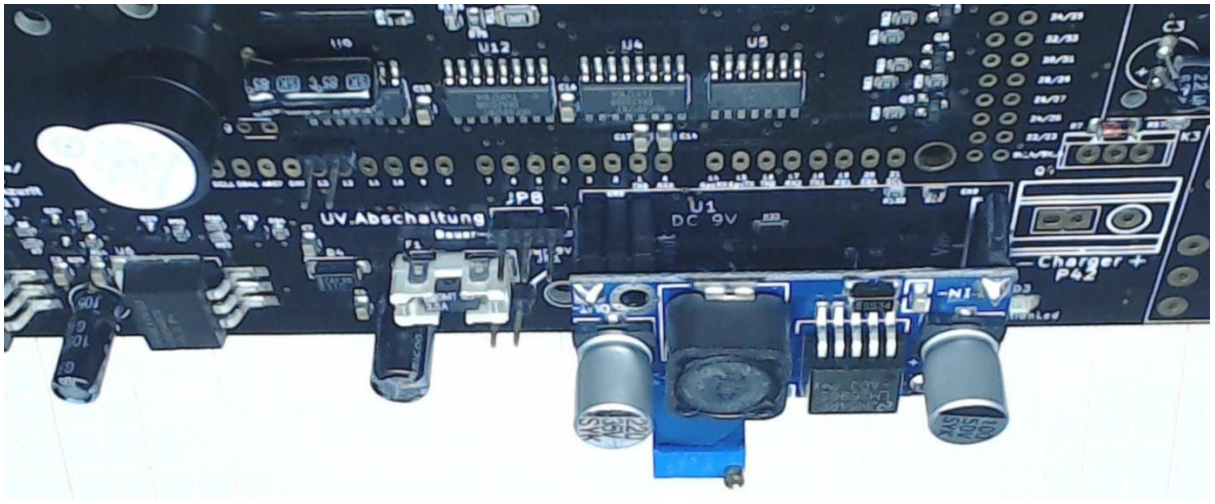
Wenn dann alles in Position gebracht worden ist sollte es vor dem Löten so aussehen.



Und mit aufgesetztem DC/DC-Wandler dann so.:



Jetzt wird von oben der Wandler verlötet. Dann die Leiterkarte gedreht und ebenfalls verlötet.

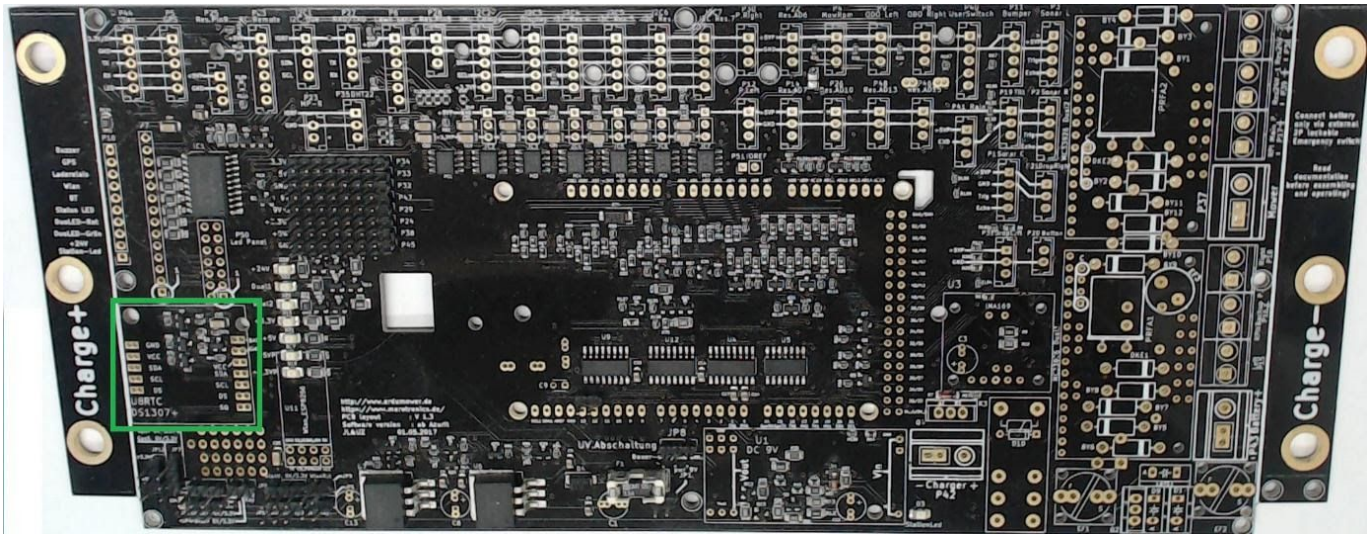


Damit hätten wir dann auch schon den DC/DC-Wandler erledigt.

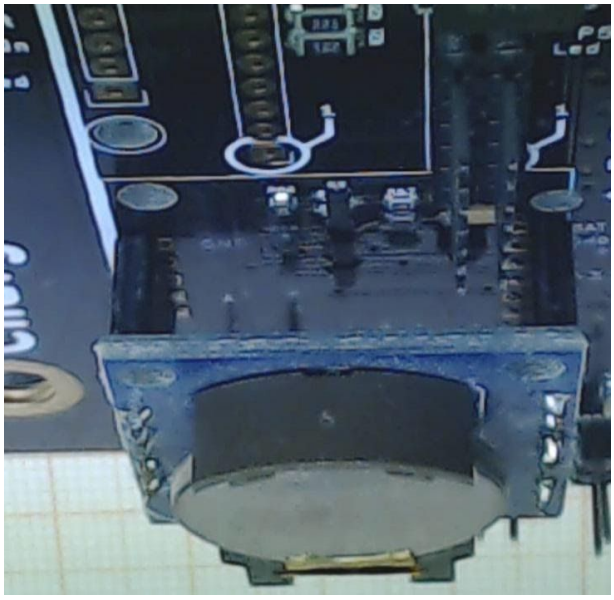
Schritt 8: RTC (Uhr) und EEPROM



Der DC/DC-Wandler aus dem vorherigen Schritt hat ja super geklappt. Jetzt machen wir die RTC auf genau die gleiche Weise. Weitere lange Erklärungen zum Löten erspare ich mir an dieser Stelle. Den DC/DC-Wandler zieht man dazu natürlich wieder ab. Hier die Position der RTC.:

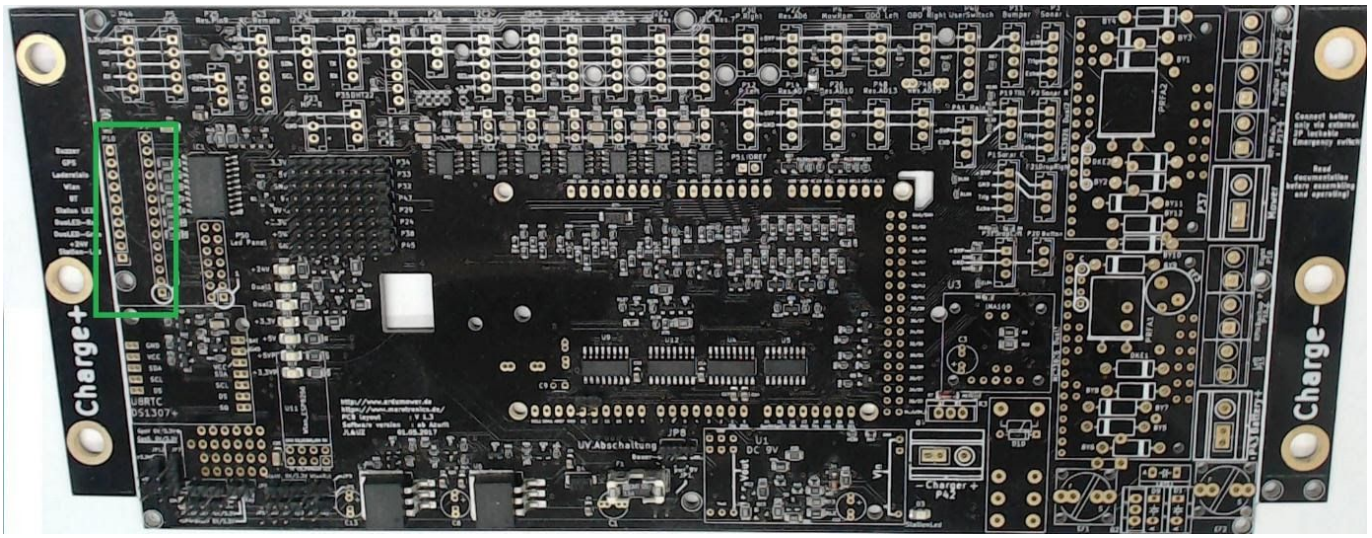


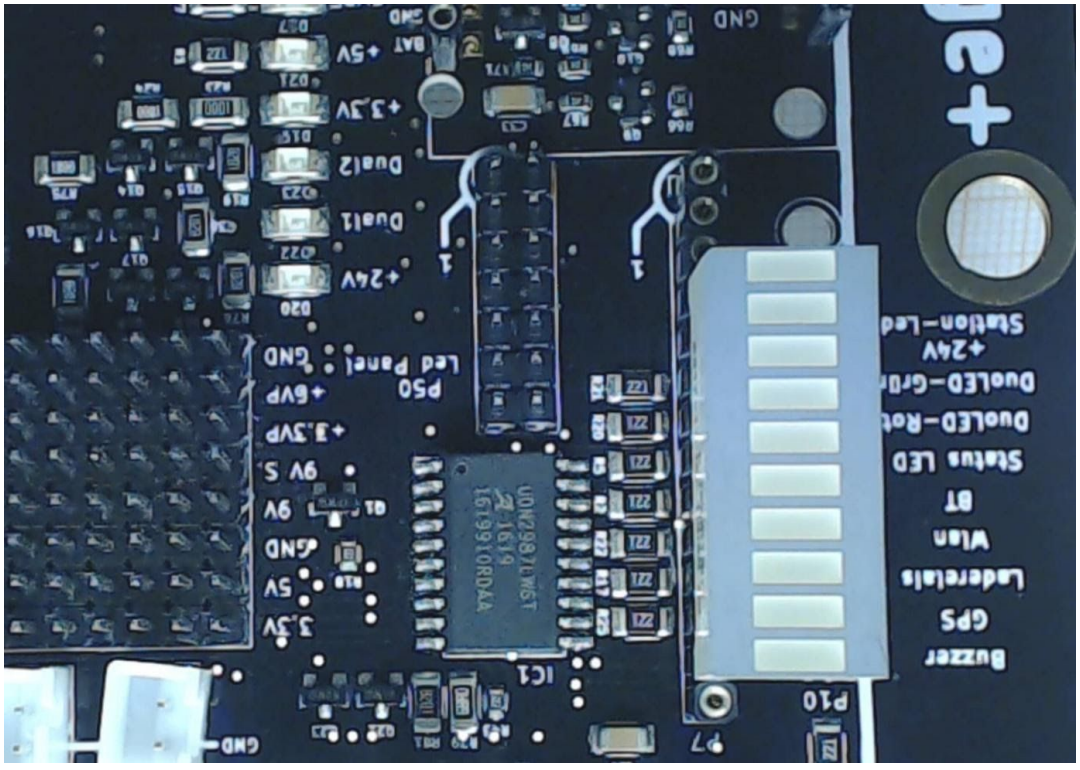
Die RTC wird mit der Batterie nach oben eingelötet. Somit ist ein späterer Batterien-Tausch keine große Herausforderung.



Schritt 9: Bargraph-Anzeige

Hier gibt es nicht viel zu schreiben. Die gleiche Vorgehensweise wie schon bei DC/DC-Wandler und RTC. Wie immer die Position und dann das Ergebnis





Schritt 10: INA (Strommessung)



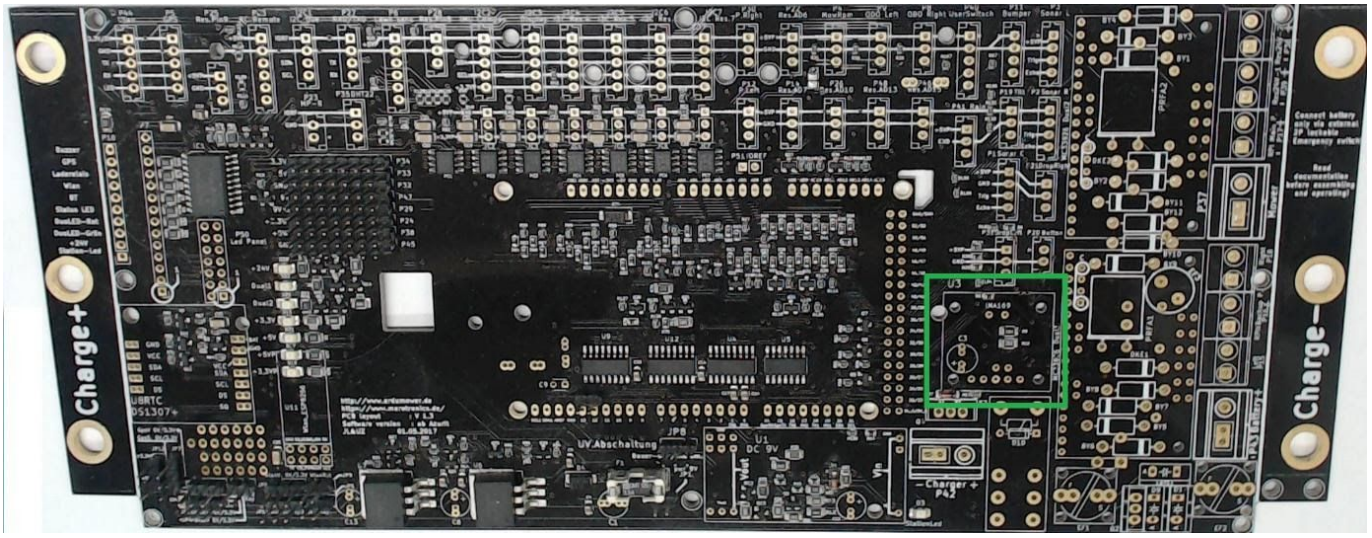
Bevor wir die INA auf die gleiche Weise einlöten wie die Platinen-Module vorher, gibt es hier noch eine Kleinigkeit zu beachten. Im Auslieferungszustand ist die INA auf 2,5A eingestellt. Die ArduMower Software erwartet diese Einstellung. Sollte die Platine auf 5A eingestellt sein (Brücke gesetzt) diese bitte entfernen.



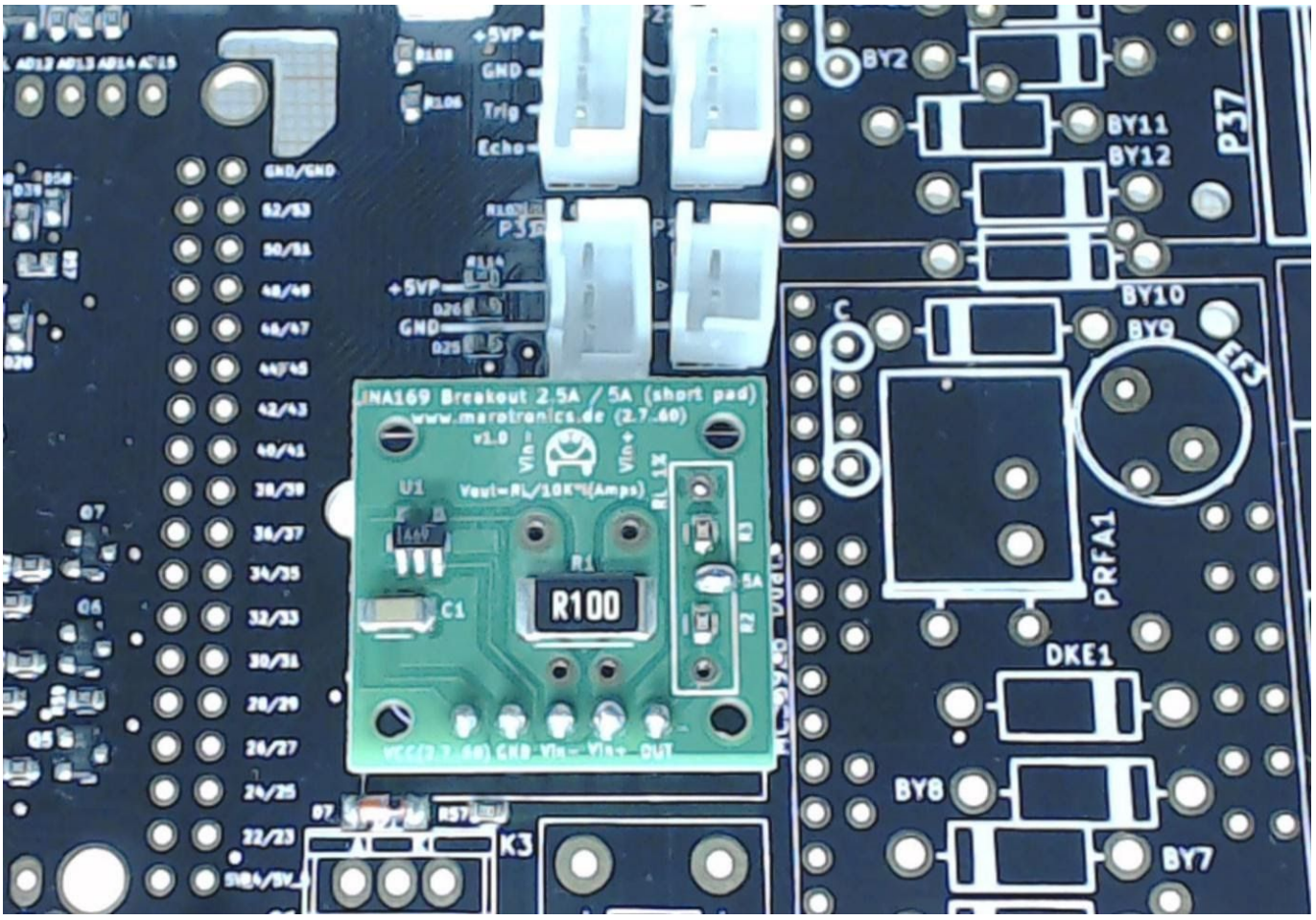
An der Stelle die ich euch mit einem orangenen Rahmen markiert habe darf keine Brücke eingelötet werden.

Nachdem das erledigt ist können wir das Platinen-Modul wie die anderen vorher in die Platine einlöten.

Zur Position wieder ein Bild.:



Okay das ist auch fertig. So müsste das dann aussehen.



Schritt 11: Relais-Sockel und Diode

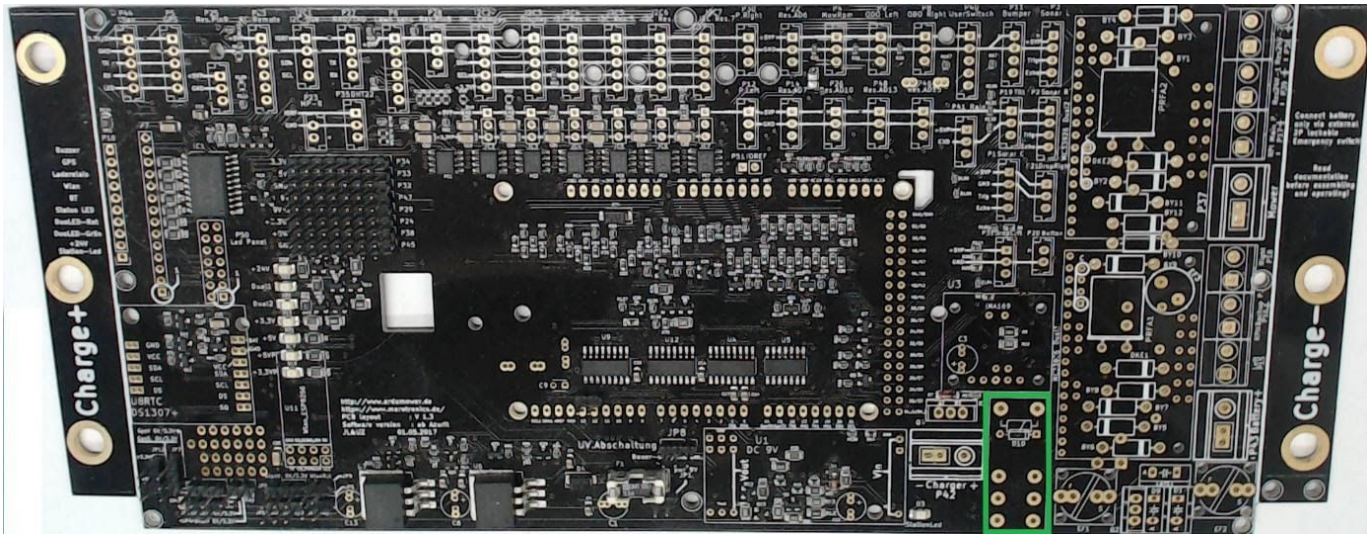
Da wir schon mal in der Ecke sind, bleiben wir auch gleich da. Am besten man fängt mit der Diode an.

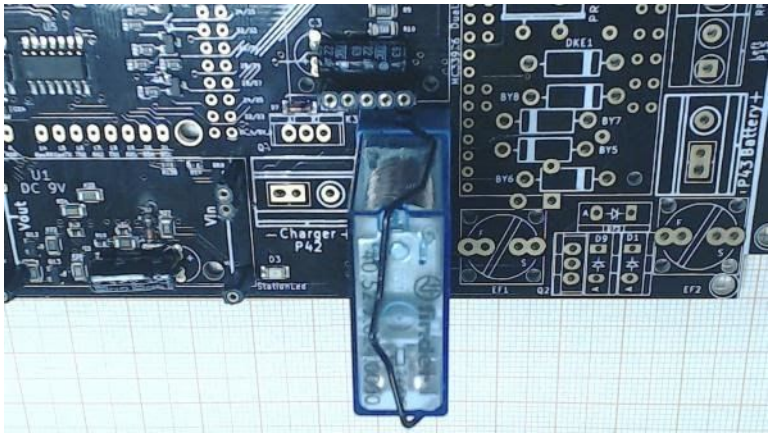
Normalerweise wird die Diode auf der Bestückungsseite eingelötet. Ich bestücke die Diode in diesem Ausnahmefall jedoch lieber von der Löt-Seite der Leiterkarte. Der Grund ist ganz einfach, sollte mit der Diode irgendetwas schief laufen muss ich nicht den ganzen Sockel auslöten um diese zu tauschen. So ein Defekt kommt zwar selten vor, aber lieber später nicht ärgern.

Auch hier am besten gleich mit einem wichtigen Hinweis.

Bei der Bestückung der Diode unbedingt auf die Richtung (Polung) achten in der diese eingelötet wird. Achtet auf den Ring auf der Diode (Kathodenkennzeichnung), dieser muss mit dem Bestückungsdruck auf der Leiterkarte übereinstimmen.

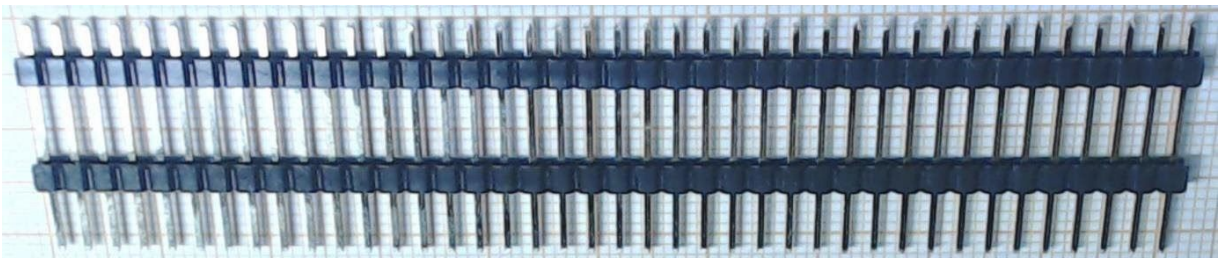
Also wundert euch nicht, ich löte die Diode auf die Rückseite der Platine. Hier wieder die Position.



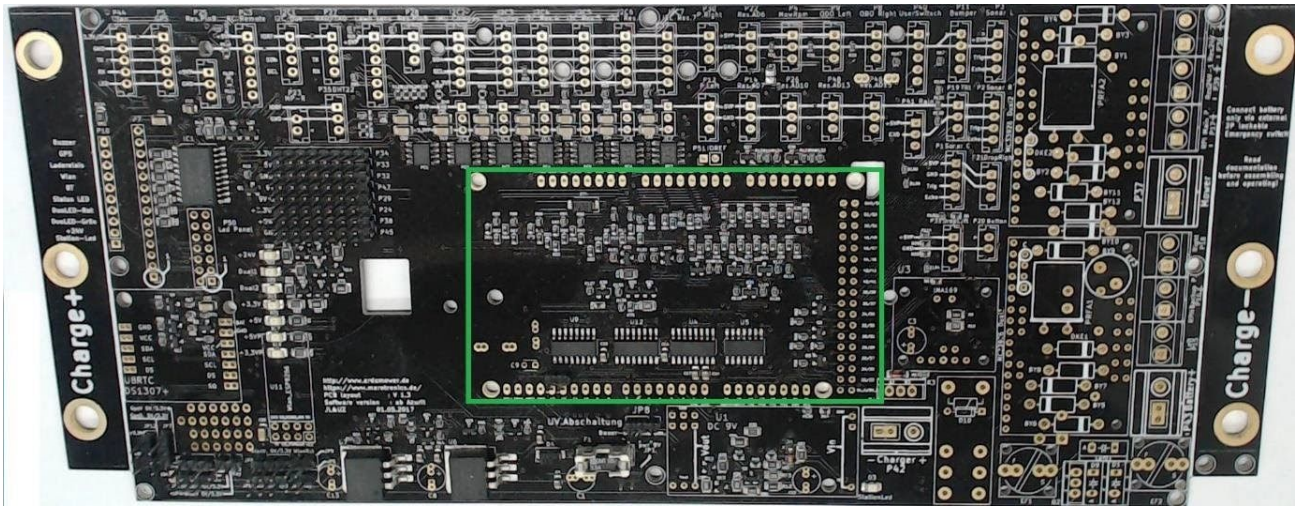


Schritt 12: Arduino-Stiftleisten

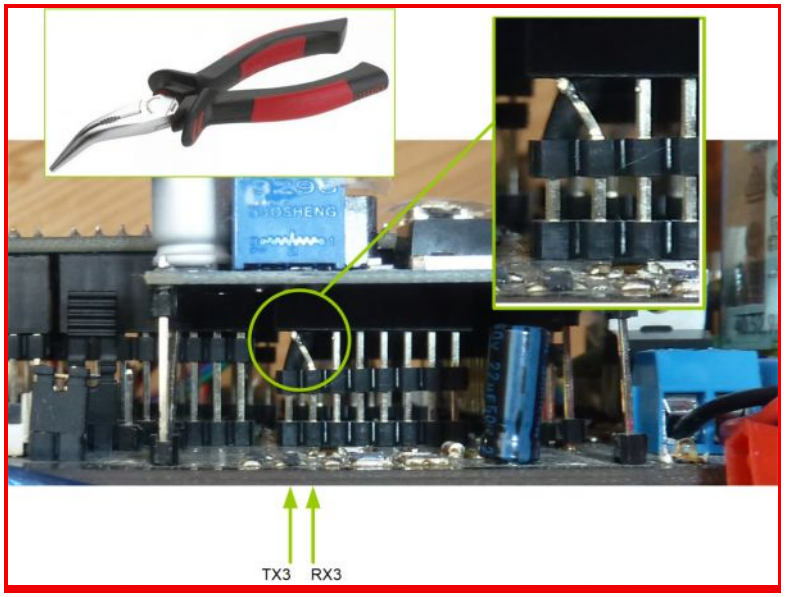
So… da es gerade um die Ecke ist, bearbeiten wir die Stiftleisten für die Aufnahme des Arduino MEGA2560 oder DUE. Jetzt benötigen wir die langen Stiftleisten.



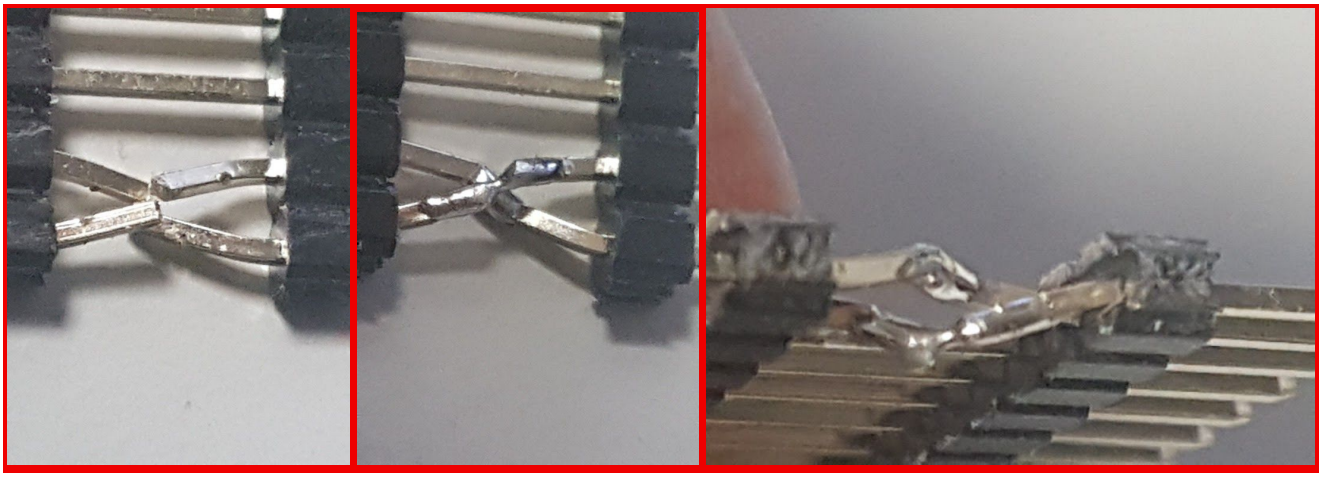
Eine Übersicht in gewohnter Weise.



Achtung an dieser Stelle hat sich ein kleiner Fehler im Layout der Platine eingeschlichen (der einzige :-(). Bevor die Stiftleisten gelötet werden, muss dieser durch die Stiftleiste selbst korrigiert werden!



Es geht um die Pin’s TX3 und RX3 vom Arduino diese wurden versehentlich vertauscht. Über die Stiftleiste läßt sich dieser Fehler aber sehr einfach beheben. Wie immer führen viele Wege zum Ergebnis. Wer die Stiftleiste schon gelötet hat muss die Pin’s TX3 und RX3 an der Stiftleiste auftrennen und über kreuz wieder verbinden (hört sich schlimmer an als es ist). Hier ein paar Bilder dazu.:

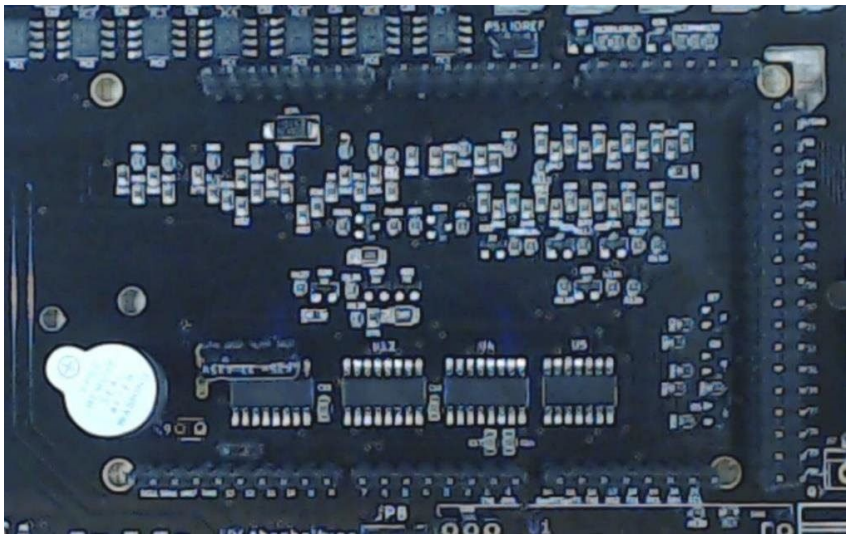


Der zweite Weg funktioniert am besten wenn die Stiftleiste noch nicht eingelötet ist (mein persönlicher Lieblingsweg). Dieser wurde uns von einem ArduMower-User vorgeschlagen (leider weiß ich den Namen nicht). Er hat auch einige anschauliche Videos gemacht. Unter Anderem zu diesem Thema ihr findet das Video unter:
https://www.youtube.com/watch?v=T-EqU5azCAU&feature=youtu.be&t=140

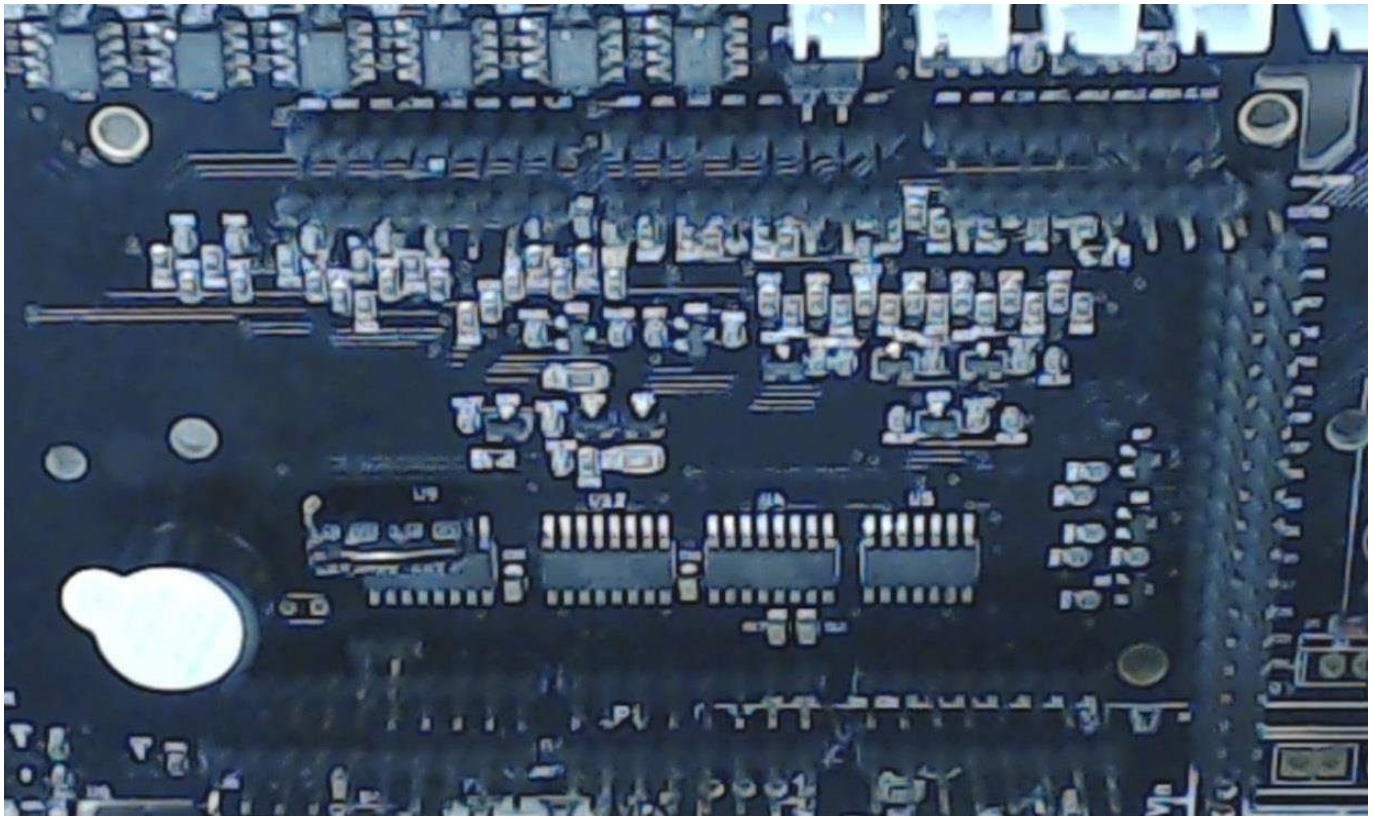
Hier noch ein Bild zu dieser Lösung:



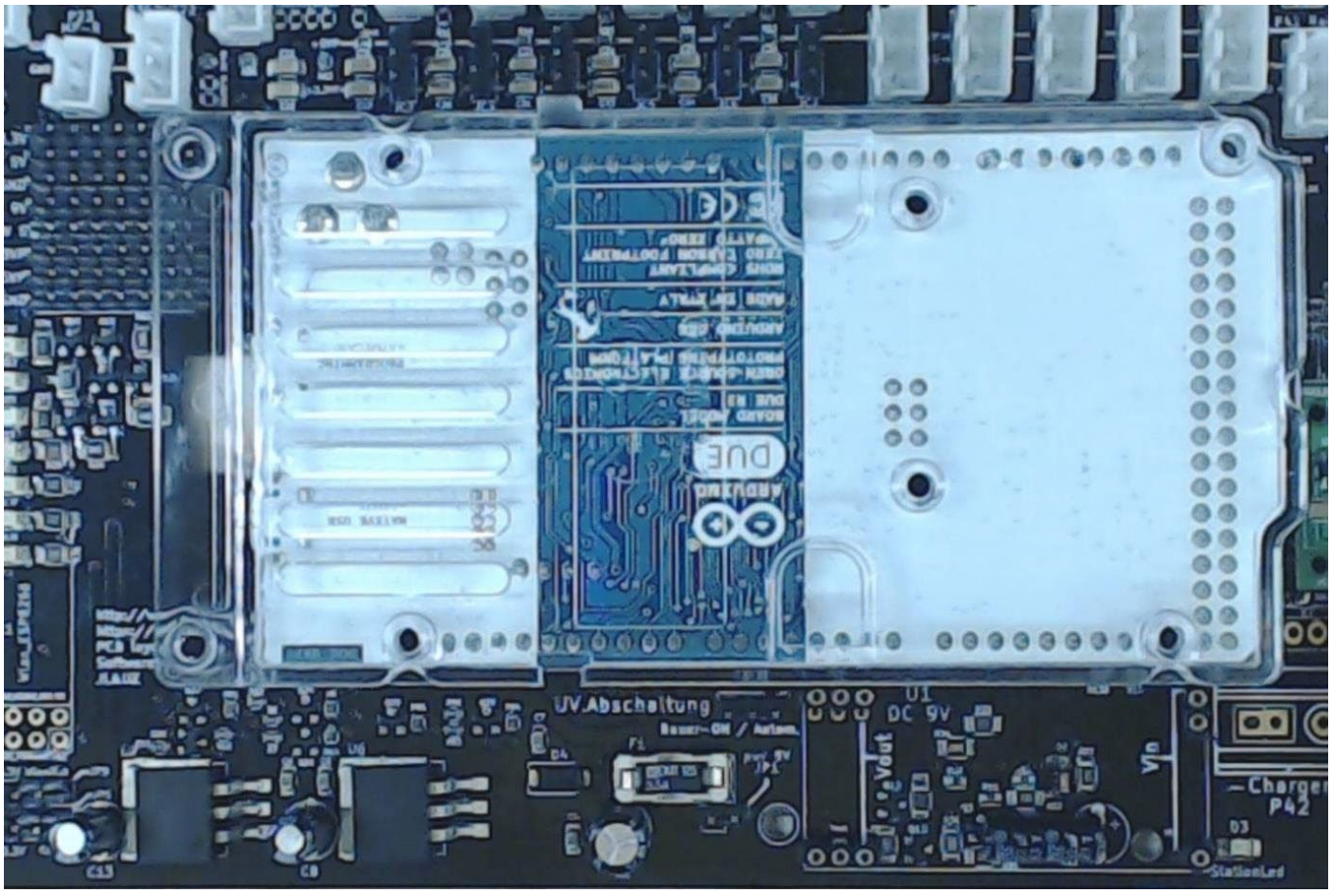
Wie immer das schon gewohnte Vorgehen. Zuerst alles zuschneiden, und dann in den vorgesehenen Lötpads positionieren. Nach dem alles an seinem



Platz sitzt stecke ich den Arduino auf die Stiftleisten, um sicherzustellen, dass alle Winkel und Positionen genau passen.



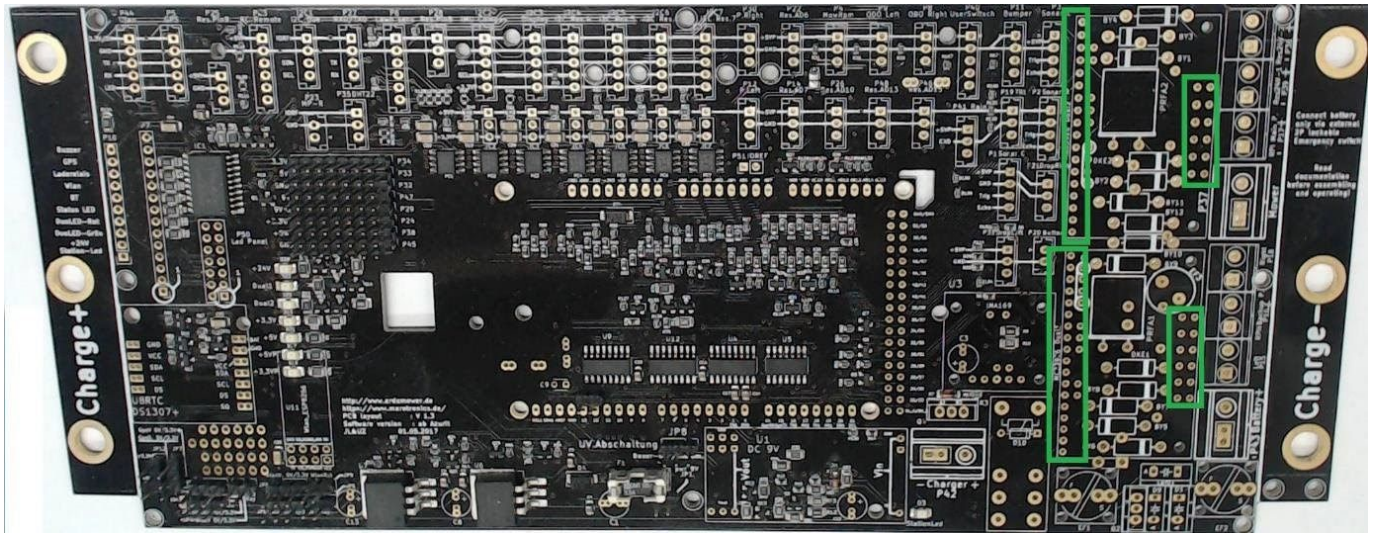
Noch ein Bild vom gesteckten Arduino. So platziert wird die ganze Leiterkarte umgedreht und erst wieder ein PIN pro Leiste verlötet.



Sitzen alle PIN’s plan auf der Leiterkarte wird der Rest verlötet.

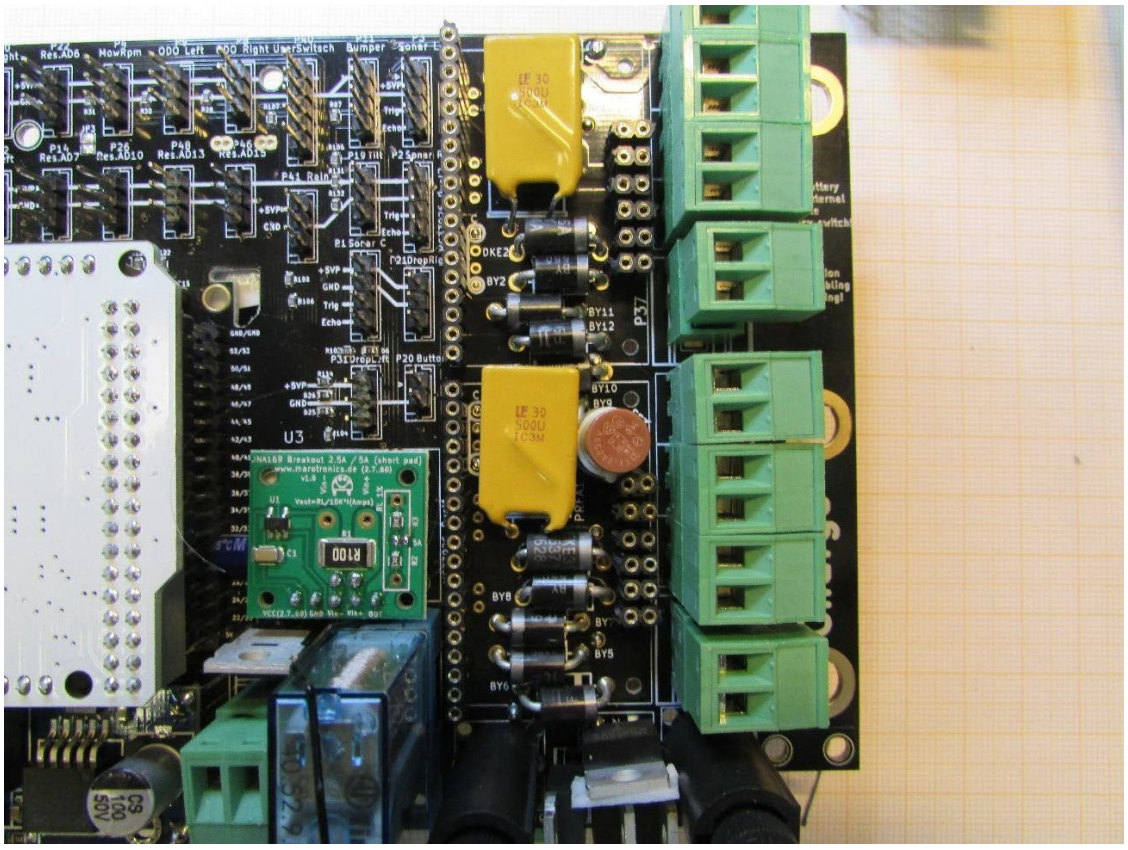
Schritt 13: Vorbereitung der Motortreiber

Für diesen Aufbau-Schritt benötigen wir zuerst die Buchsenleisten und die großen Stiftleisten wie gerade eben beim Arduino verwendet haben.

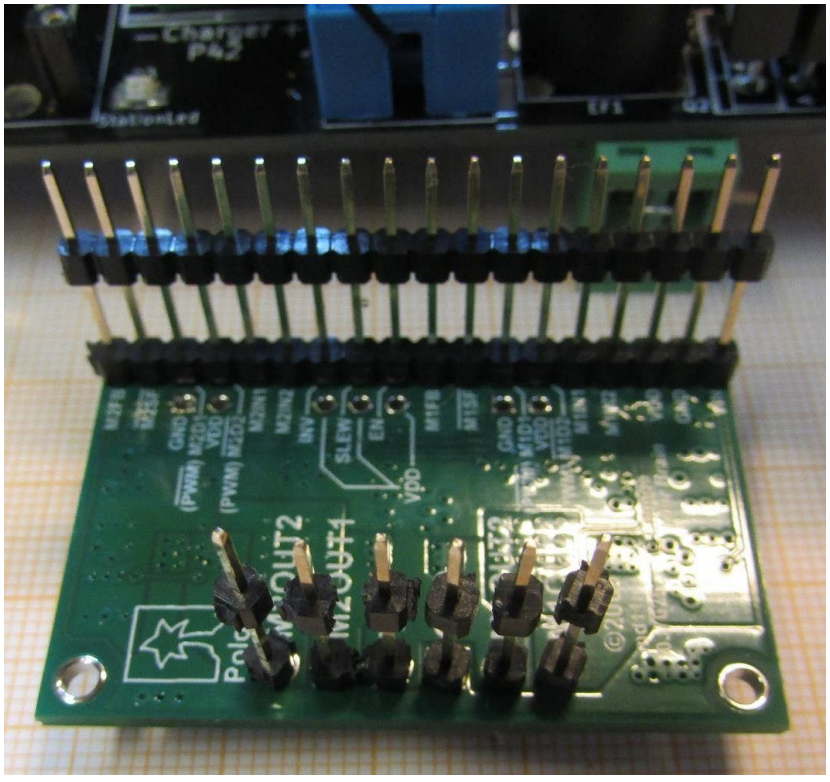


Diese werden wieder zugeschnitten und mit den Stiftleisten zusammengesteckt. Die Vorgehensweise ist eigentlich genau die gleiche wie bei der RTC oder dem DC/DC-Wandler. Zur

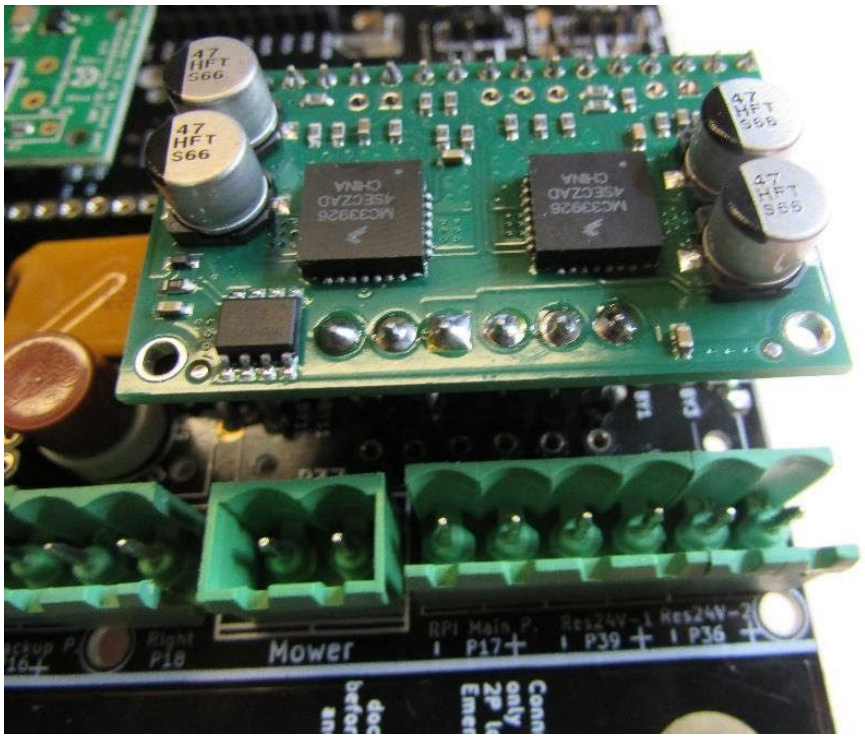
Verdeutlichung noch ein paar Bilder.



Bitte erst die Sockelleisten löten, sonst wird es schwierig.

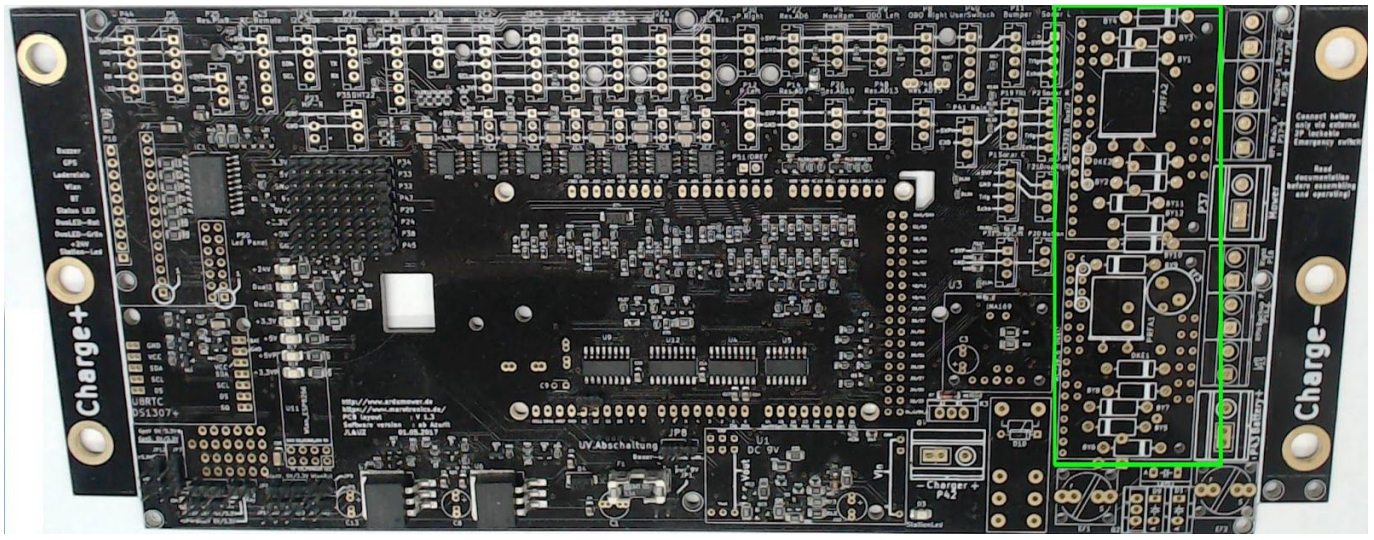


An dieser Stelle würde ich empfehlen, die Stiftleisten wieder wie beim DC/DC-Wandler doppelt zu machen und die nicht benötigten Stifte, entsprechend zu kürzen.



Schritt 14: Motortreiber-Schutzschaltung und Anschlussblöcke

So… da es gerade um die Ecke ist, bauen wir auch gleich die Bauteile für die Motortreiber-Schutzschaltung ein. Hier seht ihr wo wir die Bauteile einbauen werden:



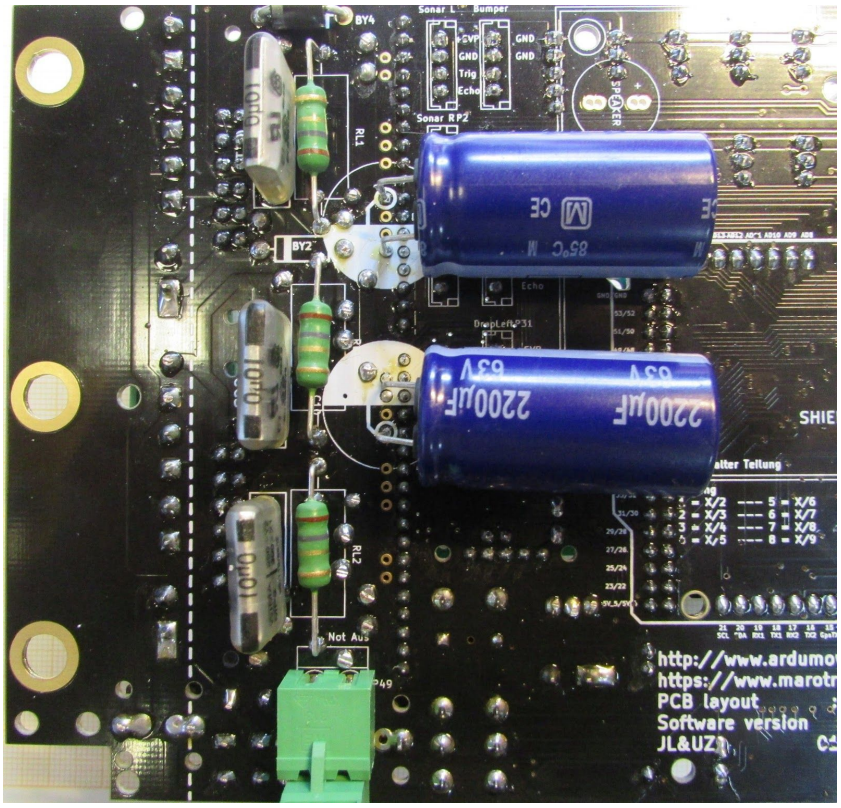
Wir fangen hierzu erstmal mit der Rückseite an da später einige der Lötlöcher mit Bauteilen auf der Vorderseite verdeckt werden.

Auf der Rückseite löten wir die drei silbernen Entstörkondensatoren (MP3-Y2) ein. Dann

kommen die drei grünen 1,8 Ohm Widerstände dran. Zuletzt kommen die zwei großen, blauen Elkos dran (2200µF).

Bei der Bestückung der Kondensatoren (ELKO's) unbedingt auf die Richtung (Polung) achten in der diese eingelötet werden. Die Markierte Seite (-) am Elko muss immer in die Position die im Bestückungsaufdruck ausgefüllt ist (Minus-Kennzeichnung).

Auf der Rückseite lötet ihr auch den Anschlussblock (2p) für den Not-Aus ein. Hier seht ihr wie die Rückseite fertig gelötet aussieht:

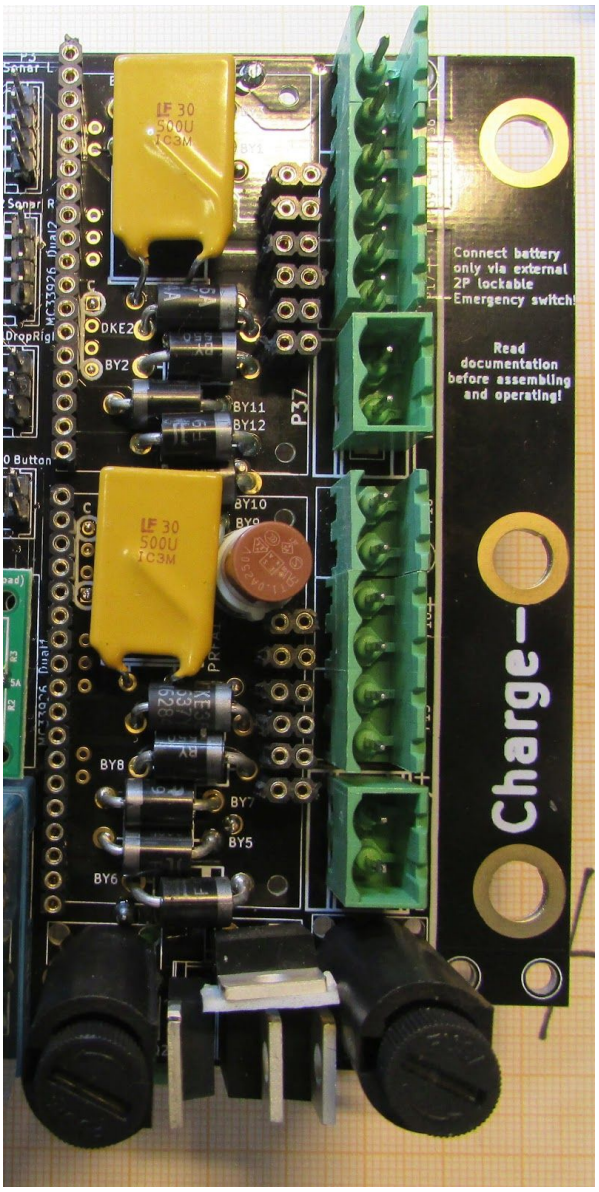


Tipp: Die Elkos mit Spiegelklebeband gegen Verschieben fixieren

Jetzt kommt die Vorderseite dran. Zuerst starten wir mit dem runden, weißen Kleinsicherungshalter für die braunen 1,5A Sicherung (EF). Dann kommen die 12x Dioden BY500 dran (BY…). Danach die zwei Dioden 1,5KE (DKE...). Zuletzt kommen die zwei flachen, gelben Poly-Fuse dran 30R500 (PRF...).

Bei der Bestückung der Dioden unbedingt auf die Richtung (Polung) achten in der diese eingelötet wird. Achtet auf den Ring auf der Diode (Kathodenkennzeichnung), dieser muss mit dem Bestückungsdruck auf der Leiterkarte übereinstimmen. Bitte richtet euch nicht nach den Bildern sondern nur nach dem Aufdruck eures PCBs!

Die Dioden dürfen sich aufgrund des Platzmangels “leicht stapeln” - es ist genügend Platz unter den Motortreibern vorgesehen. Fertig eingelötet sollte es so aussehen:

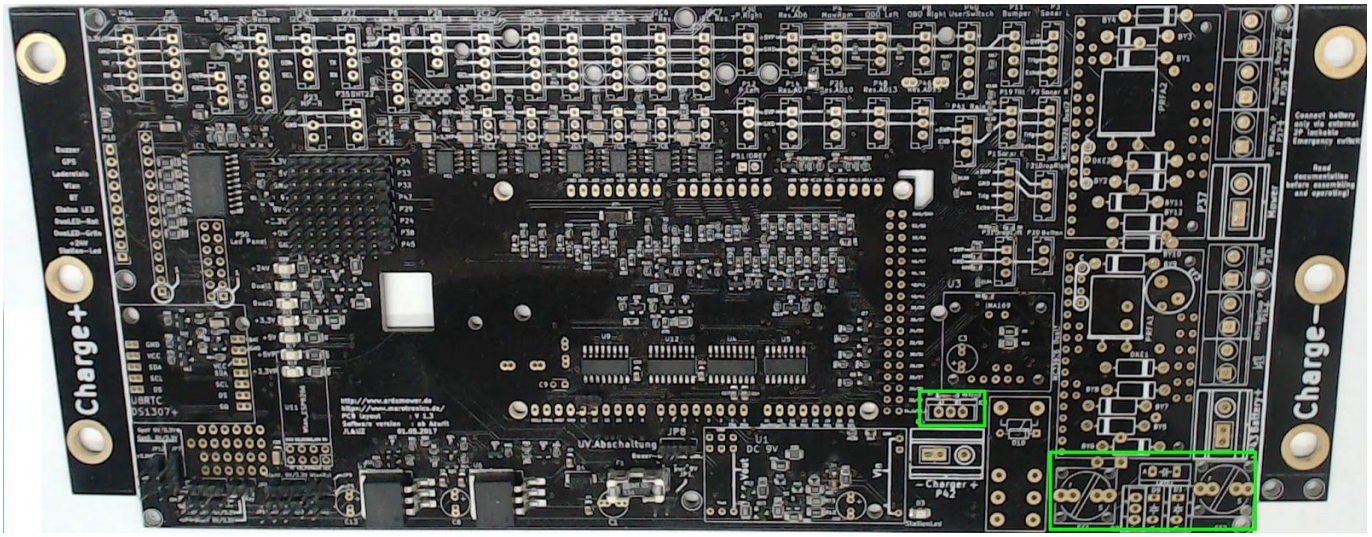


Jetzt kommt wieder ein einfacher Teil: wir löten die grünen Anschlussblöcke für Akku, Ladegerät und Motoren (2x6p, 4x2p) wie auf dem Bild ein. Ganz unten ist der Akku-Anschluss (2p), daneben der Anschluss für die Getriebemotoren (6p), dann der Mähmotor-Anschluss (2p) und zuletzt die Spannungsversorgung für Erweiterungen (6p).

Bei der Bestückung der Anschlussblöcke unbedingt auf die Richtung achten in der diese eingelötet werden. Die Abrundung sollte Richtung Platinen-Innenseite zeigen.

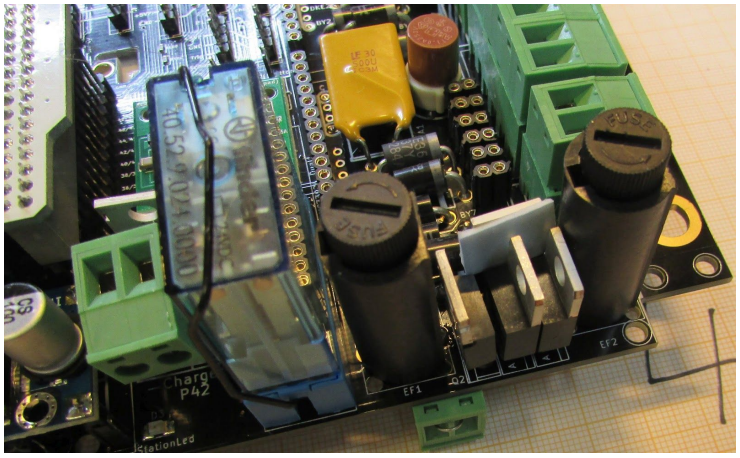
Schritt 15: Eingangsdioden, Spannungsabschaltung und Sicherungshalter

Wir löten nun die zwei MOSFETs IRF9540 (an die Positionen mit Q...), die drei Eingangsdioden MBR1045 (an die Positionen mit D...) und die beiden großen Sicherungshalter ein.



Bei den Dioden und den MOSFET’s unbedingt auf die Richtung achten in der diese eingelötet werden (siehe Bestückungsdruck). Achtet auf den Kühlkörper, dieser muss mit dem Bestückungsdruck auf der Leiterkarte übereinstimmen. Bitte richtet euch nicht nach den Bildern sondern nur nach dem Aufdruck eures PCBs!

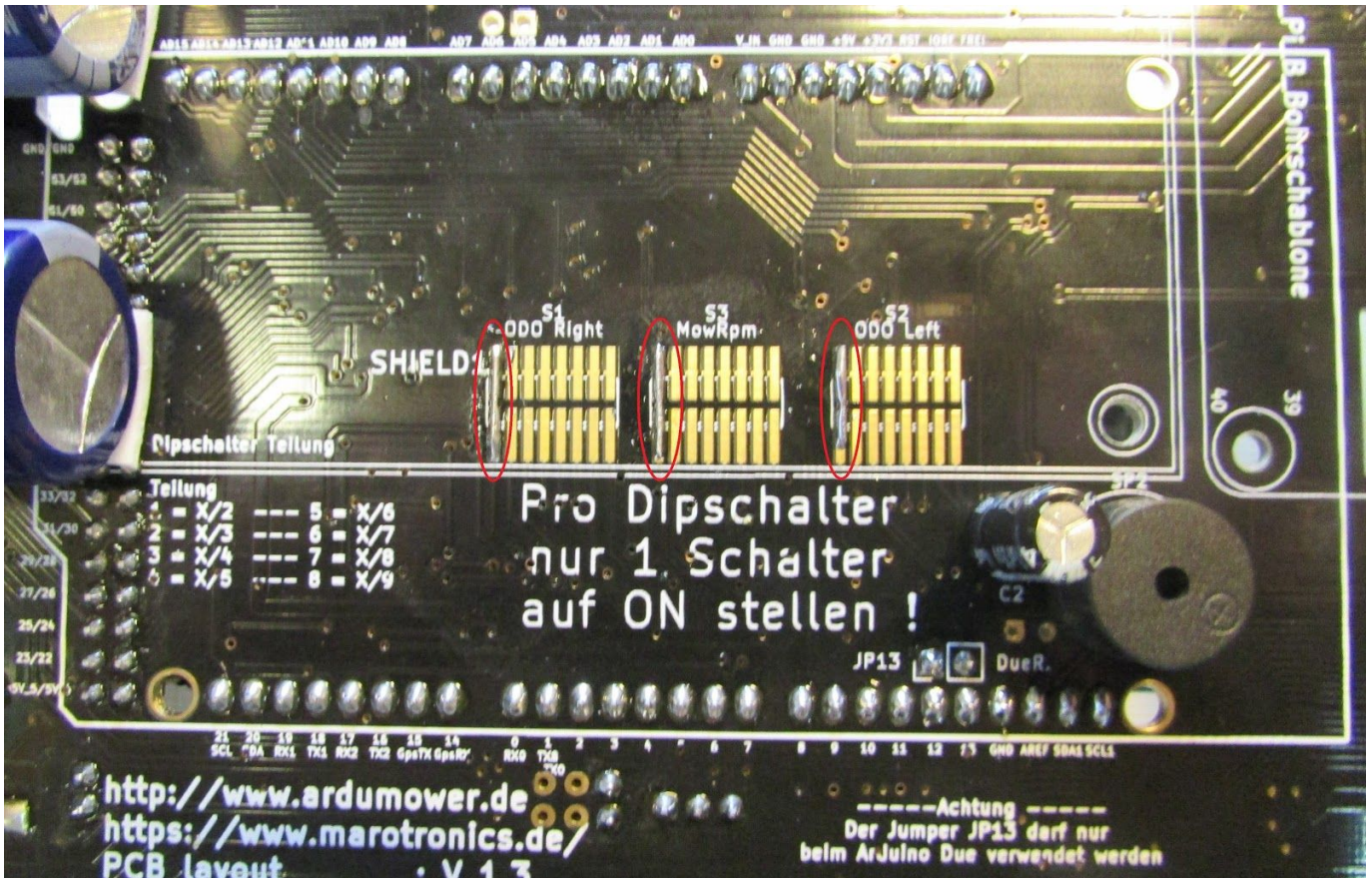
Achtet bitte darauf dass sich die Kühlkörper nicht berühren und legt etwas Schrumpfschlauch um einen Kühlkörper als Berührungsschutz.



Die 5A Sicherung kommt in den Sicherungshalter ganz rechts, die 1,6A Sicherung in den Halter weiter neben dem Relais.

Schritt 16: Odometrie-Teiler

Auf der Unterseite der Platine stellt ihr den Odometrie-Teiler ein. Hierzu werden einfach die drei Lötbrücken wie im Bild gelötet.



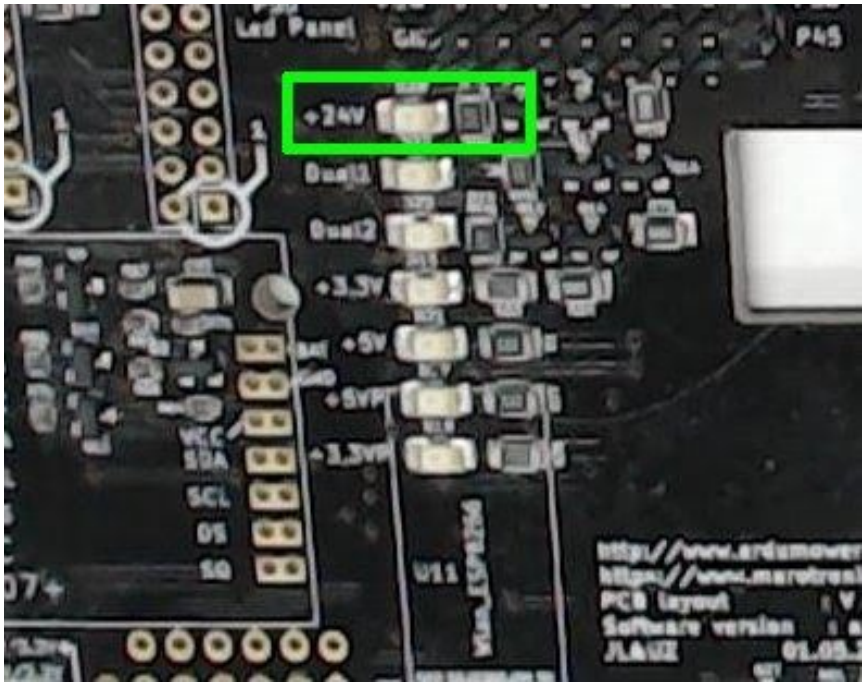
Schritt 17: Einstellen des DC/DC-Wandlers

Jetzt ist es soweit, wir werden das PCB erstmalig mit dem Akku versorgen! Hierzu entfernen wir den Jumper JP1 links neben dem DC/DC-Wandler (falls dieser gesetzt ist).

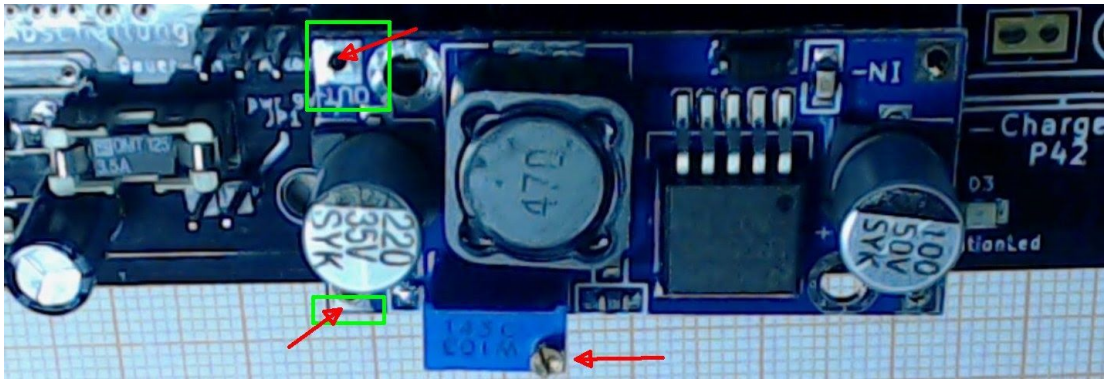
Der Jumper JP1 darf zum Einstellen des DC/DC-Wandlers nicht gesetzt sein. Andernfalls könnten der Arduino oder weitere Module beschädigt werden. Für die Inbetriebnahme sollten außerdem keine Module (Arduino, Motortreiber, RTC, INA) gesteckt sein.

Damit die automatische Spannungsabschaltung uns nicht stört setzen wir einen Jumper auf den Anschluss für den Einschalt-Taster (P20) oberhalb des INA. Nun dürfen wir das erste Mal den Akku anschließen.

Es sollte jetzt die +24V LED aufleuchten. Das ist ein gutes Zeichen (wir haben keinen Kurzschluss auf der Platine verursacht). Sollte die LED nicht aufleuchten bitte den Akku sofort wieder entfernen und alle Lötstellen und Sicherungen überprüfen.



Wir messen nun mit einem Multimeter (eingestellt auf Volt) den Ausgang des DC/DC-Wandlers (OUT+ und OUT-). Dann stellen wir das blaue Poti mit einem feinen Schraubendreher so ein dass sich dort eine Spannung von 9V einstellt.



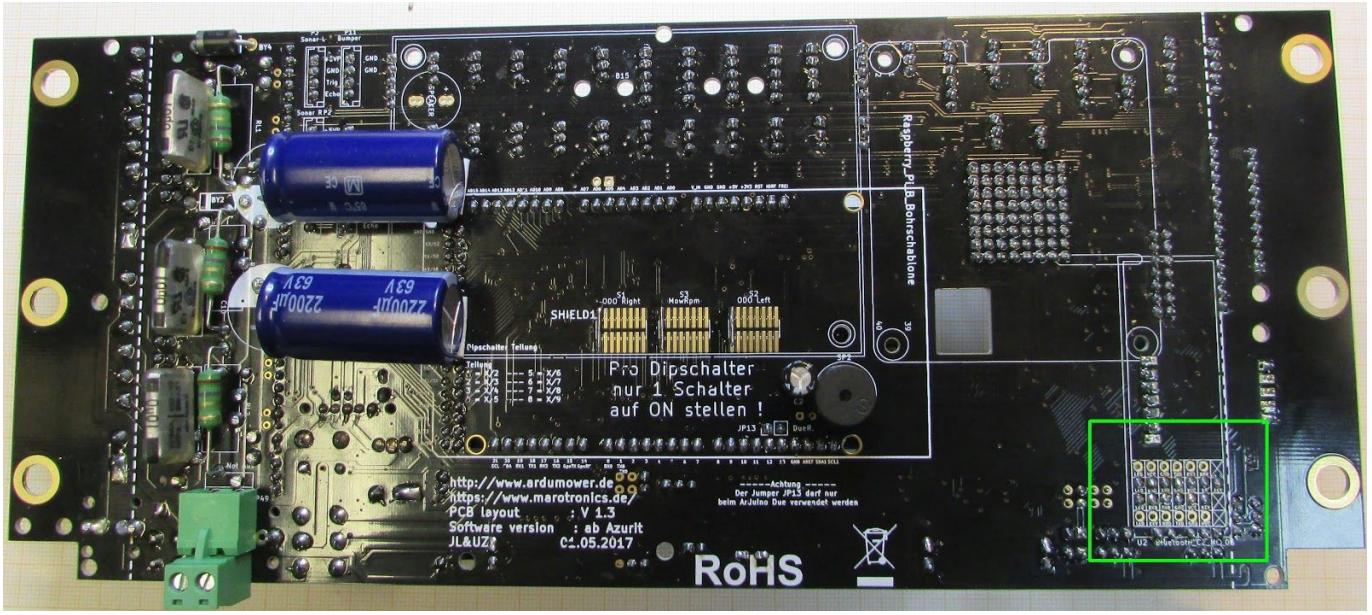
Erst wenn das geklappt hat, trennen wir den Akku wieder und dürfen den Jumper JP1 setzen und die Module (Arduino, Motortreiber, RTC, INA) aufsetzen. Den Jumper am Einschalt-Taster (P20) dürfen wir jetzt entfernen und gegen den richtigen Einschalt-Taster tauschen.



Tipp: Das Poti vom DC/DC-Wandler mit Schraubenlack fixieren - so kann sich die Spannung nachträglich nicht mehr verändern wenn man es ausversehen berührt (und dies kann schnell beim Einbauen der Platine passieren)

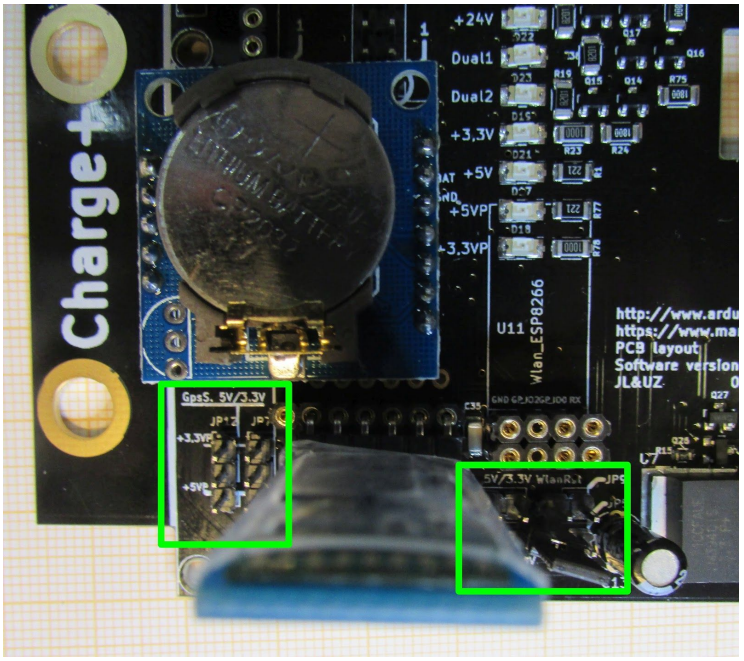
Schritt 18: Module anschließen und Jumper einstellen

Beim Anschluss der Module (Bluetooth, IMU, GPS, WLAN) ist darauf zu achten dass die Pin-Belegung am Modul der Pin-Belegung am PCB entspricht (die Pinbelegung ist beim Modul und beim PCB auf der Vorder bzw. Rückseite aufgedruckt). Für einige Module (z.B. Bluetooth) sind dafür verschiedene Modulvarianten (Pin-Ausführungen) am PCB vorgesehen:



Welchen Anschluss ihr also für beispielsweise Bluetooth benutzt ist egal - wichtig ist dass die ausgesuchte Belegung zu eurem Modul passt.

Desweiteren müsst ihr darauf achten dass die Spannungen für die Module Bluetooth, GPS und WLAN über die Jumper unten links richtig eingestellt werden.



Im Einzelnen sind das:

JP10 Bluetooth Signal-Spannung: auf 3.3V stellen
JP4 Bluetooth Versorgungsspannung: auf 5V stellen
JP7 GPS Versorgungsspannung: auf 5V stellen
JP12 GPS Signal-Spannung: auf 5V stellen
JP6 WLAN-Spannung: auf 3.3V stellen
JP11 WLAN-Signal-Spannung: auf 3.3V stellen

Für den Einsatz eines Arduino Due Clone aus dem Shop (und nur diesen) müsst ihr noch den Jumper für die Reset-Schaltung (unterhalb des Arduinos) aktivieren:
JP13 Arduino Due Reset-Schaltung : Jumper setzen

Um die automatische Abschaltung zu deaktivieren setzt ihr den Jumper JP8:
JP8 Automatische Abschaltung deaktivieren : Jumper setzen

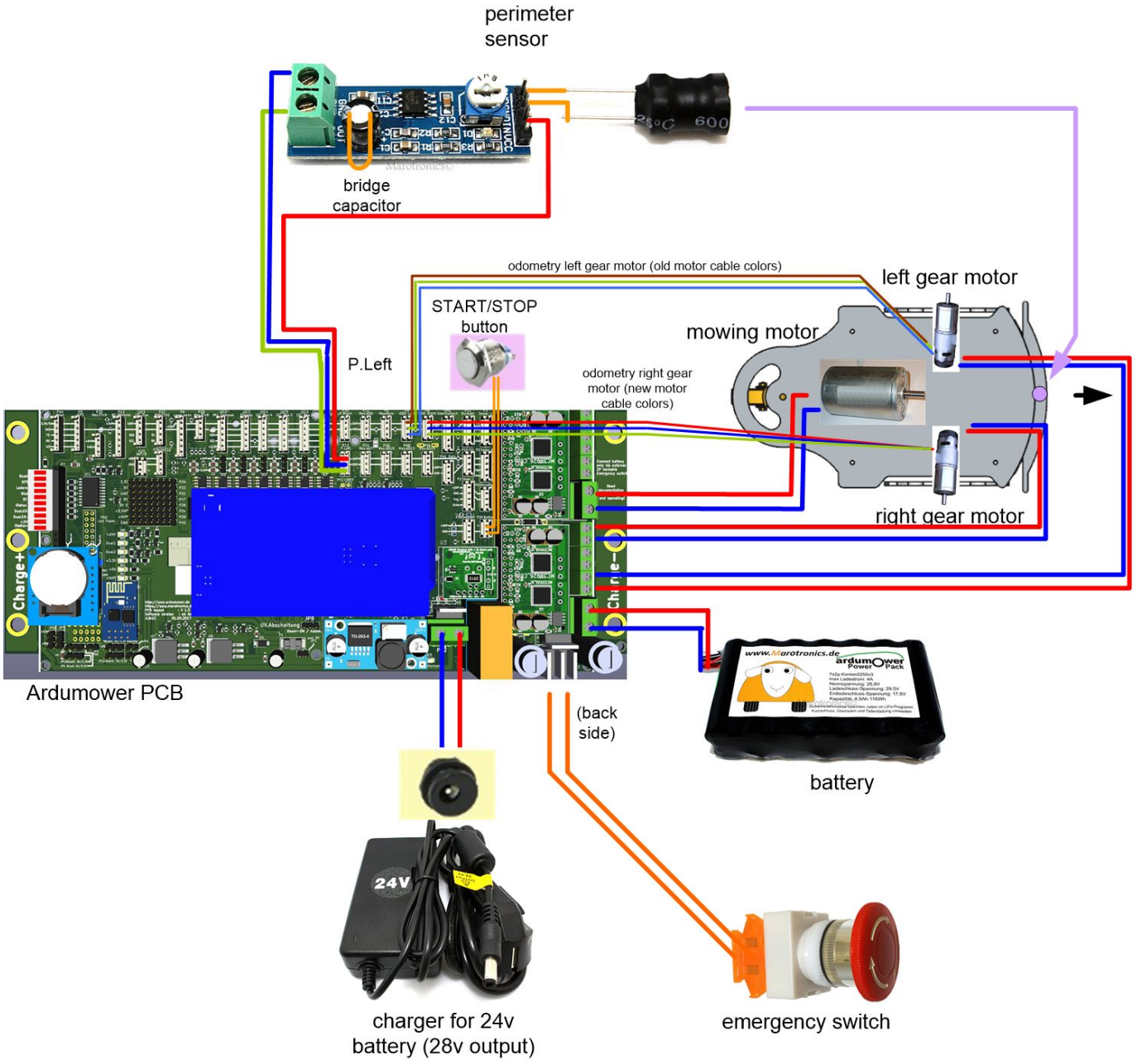
Für I2C-Module (z.B. IMU-Modul) muss der I2C-Pullup (oberhalb des Arduinos) passend eingestellt werden:
JC2 IMU Pullup : auf 3.3V einstellen
An den Stellen wo keine I2C-Module angeschlossen sind (JC3, JC4, usw.) dürft ihr keinen Jumper für einen I2C-Pullup gesetzt sein!



Noch ein Tipp zum Schluss: es ist empfehlenswert alle Module die sich bei Vibration lösen könnten mit z.B. etwas Heißkleber zu sichern.

Schritt 19: Motoren und Ladebuchse anschliessen

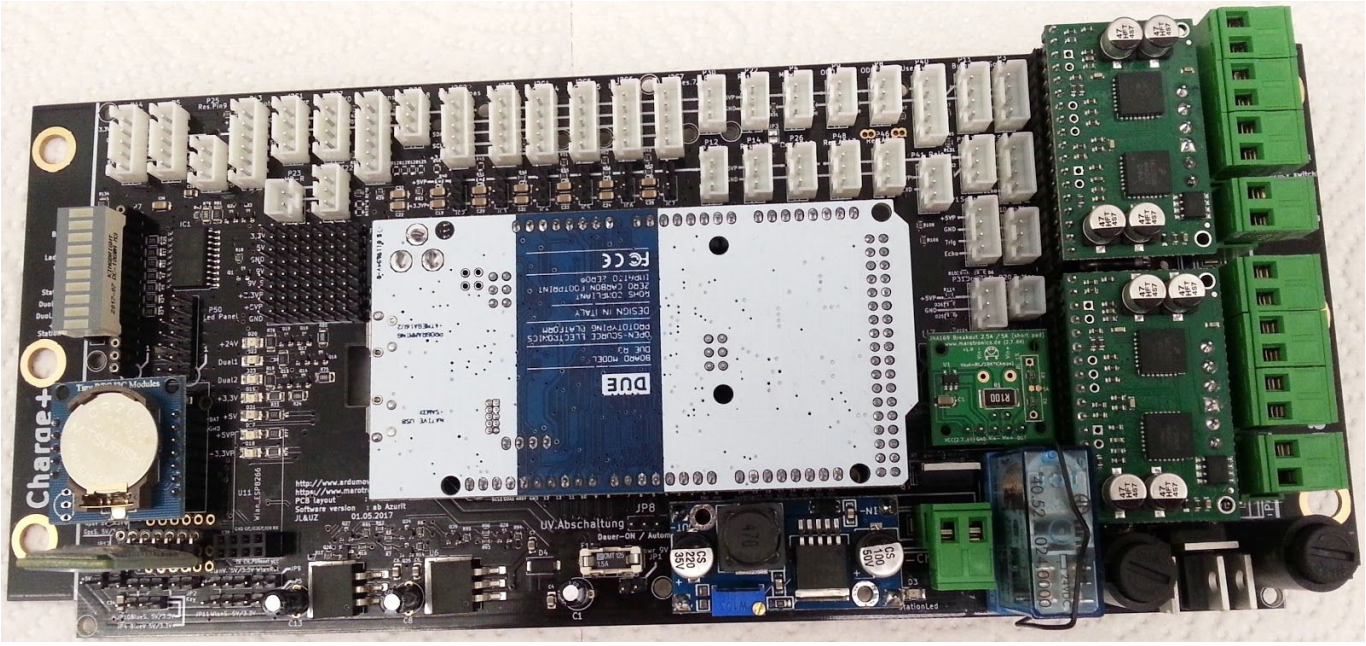
Die Motoren (Getriebemotor links/rechts und Mähmotor) schließt ihr wie in der Abbildung an. Die Stecker für die Odometrie der Getriebe-Motoren ebenfalls. Dann wird die Ladebuchse und der Notaus angeschlossen.



Für den Einsatz einer Induktionsschleife könnt ihr das Perimeter-Sensor Modul wie gezeigt anschließen. Dabei schließt ihr die Spule an die Pins “GND” und “IN” des Moduls. Der Kondensator muss gebrückt werden. Ihr könnt diesen Schritt aber auch später durchführen und euch erstmal mit der Programmierung des Arduino beschäftigen.

Schritt 20: Arduino programmieren

Du hast es geschafft. Herzlichen Glückwunsch! Dein PCB ist nun bereit programmiert zu werden.



Hierfür das PCB einschalten und über den USB-Port welcher mit “Programming” gekennzeichnet ist mit dem PC verbinden.