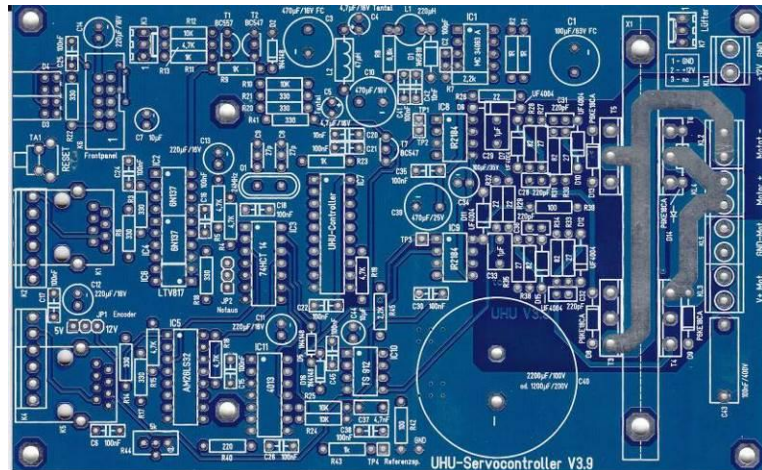


Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Vorwort

Die UHU-Platine Version 3.9 hat ein doppelseitiges Layout mit 2x 70µ Kupfer.



Die Platine wird mit diskreten Bauteilen bestückt.

Es kommen nur ein paar SMD-Bauteile zum Einsatz, der große Chipwiderstand und 3x optionale 100nF Kondensatoren.

Für einen ordentlichen Aufbau sollte das geeignete Lötwerkzeug zur Verfügung stehen. Am besten eine geregelte Lötstation.

Eine Lötstelle sollte innerhalb von 5s gelötet sein, damit das Bauteil nicht zerstört wird.

Die Platine ist bleifrei verzinkt, daher braucht es etwas mehr Wärme um das Zinn schnell genug zum Schmelzen zu bringen, mit ca. 400°C löten.

Lötzinn sollte 0,35 mm für SMD und bis max. 0,5mm für die anderen Bauteile sein.

Auf gar keinem Fall Lötfett verwenden!

Bevor ihr aber mit dem Löten anfangen könnt, müssen die Bauteile bei Reichelt oder auch bei einem anderen Lieferanten bestellt werden.

Dabei könnt ihr den Warenkorb aus der Stückliste direkt bei Reichelt importieren.

Die Bestellung muss nur noch nach euren Bedürfnissen angepasst werden.

Der große ELKO vom Leistungsteil muss zum verwendeten Netzteil passen.

Der in der Stückliste verwendete 100V ELKO kann bis max. 75V Gleichspannung verwendet werden, darüber hinaus muss ein ELKO mit höherer Spannungsfestigkeit verwendet werden.

Es können alle ELKO mit einem max. Durchmesser von 36mm und 10mm Raster der Anschlüsse verwendet werden.

Wichtiger Hinweis!

Die Platine ist für Spannungen bis 160V und Ströme bis 37A ausgelegt, aber nur für Schutzkleinspannung bis 50V frei gegeben.

Berühren sie niemals eine unter Spannung stehende Platine. Nach dem Abschalten, sollten die ELKOs mit einem Entladewiderstand restlos entladen werden.

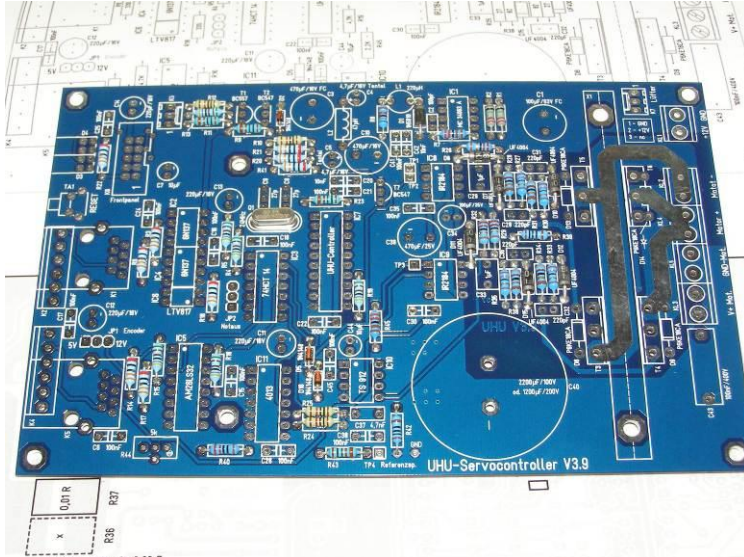
Warten sie noch mindestens 5 Minuten nach dem Abschalten der Spannung, bevor sie die Platine berühren oder daran arbeiten.

Dies ist ein Selbstbau-Projekt, ich übernehme keine Haftung für fehlerhaft bestückte Platinen oder falsch angeklebte Platinen und daraus folgenden Schäden!

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Jetzt geht's los:

Es gibt keine festgeschriebene Reihenfolge für die Bestückung.
Aber wir fangen am besten mit den niedrigsten Bauteilen an, das sind die Widerstände, die Dioden und der Quarz.

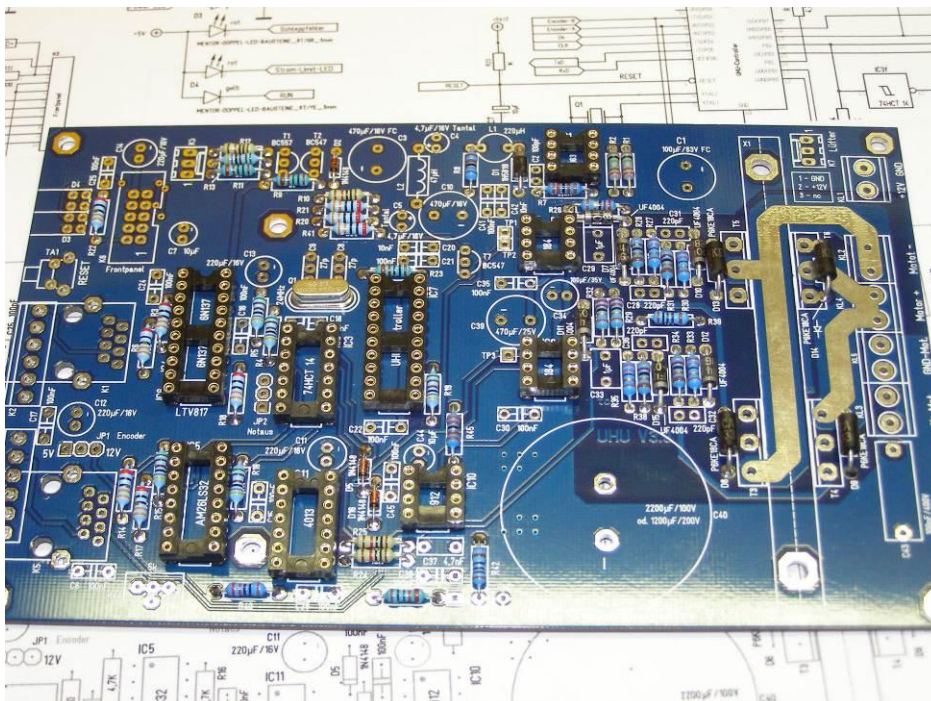


Alle Widerstände und Dioden bis auf die Schutzdioden eingelötet.
Die Schutzdioden kommen erst nach den IC-Sockeln dran.

Bei den Dioden erst die kleinen 1N4148 danach die UF4004 und die 1N5819.
Dabei auf die Richtung der Dioden achten, der Katodenring muss auf der Seite der Diode sein, so wie auf dem Bestückungsdruck abgebildet.

Bei den Schutzdioden P6KE18CA ist es egal wie herum die eingebaut werden, die sind Bipolar.

Als nächstes die IC-Sockel.



Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Die Kerben der Sockel so ausrichten wie auf dem Bestückungsdruck.

**Für die Optokoppler ist ein einziger 20pol. IC-Sockel vorgesehen.
Einer ist billiger als drei, und es gibt keine 4pol. Sockel.**

TIP:

Alle IC-Sockel entsprechend der Ausrichtung in die Platine stecken, eine 2. Platine oder ein geeigneten flachen Gegenstand, (Blech, Brett, PVC, GFK, Pappe oder Acryl) auf die Platine mit den Sockeln legen und alles zusammen umdrehen. So fallen die Sockel beim Umdrehen nicht heraus.

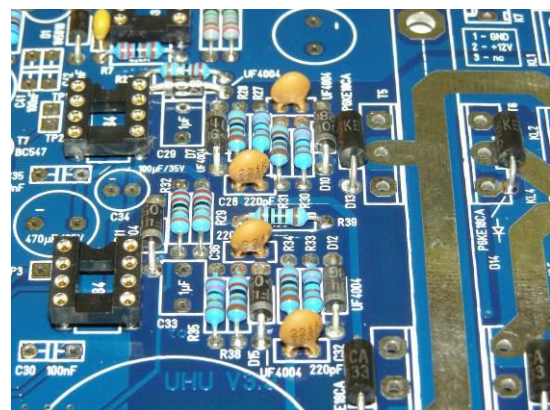
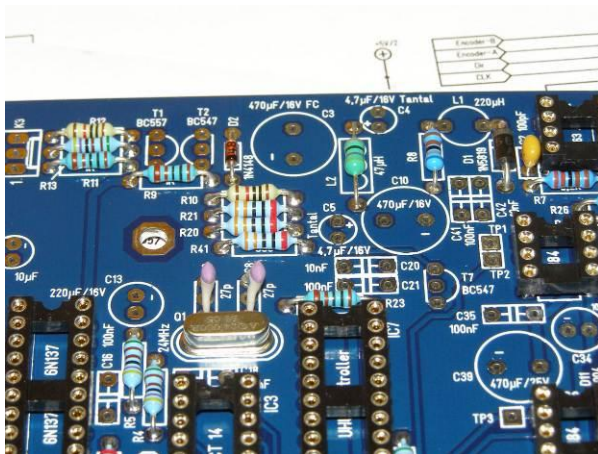
Jetzt werden immer erst 2 Pins der Sockel diagonal gegenüber verlötet und kontrolliert ob die richtig auf der Platine aufliegen.

Am besten jeden Sockel noch einmal mit dem Finger andrücken und dabei abwechselnd die 2 Pins erwärmen, damit der Sockel auch richtig aufliegt.

Achtung, nicht die Finger verbrennen, vor allem bei den 8pol. Sockel kann das passieren!

Nun alle Pins der Sockel verlöten und kontrollieren, dass keiner vergessen wurde oder Lötbrücken entstanden sind.

Als nächstes die Keramik Kondensatoren und die kleine Festinduktivität L2 einlöten.



Für die beiden 27p können welche mit 2,5mm Raster und mit 5mm Raster verbaut werden.

Bei den Kondensatoren mit 2,5mm auf die richtige Position achten, immer zum Quarz hin bestücken.

Das Bild zeigt beide Raster-Varianten.
Hier an der alten Platinen Version 2.4

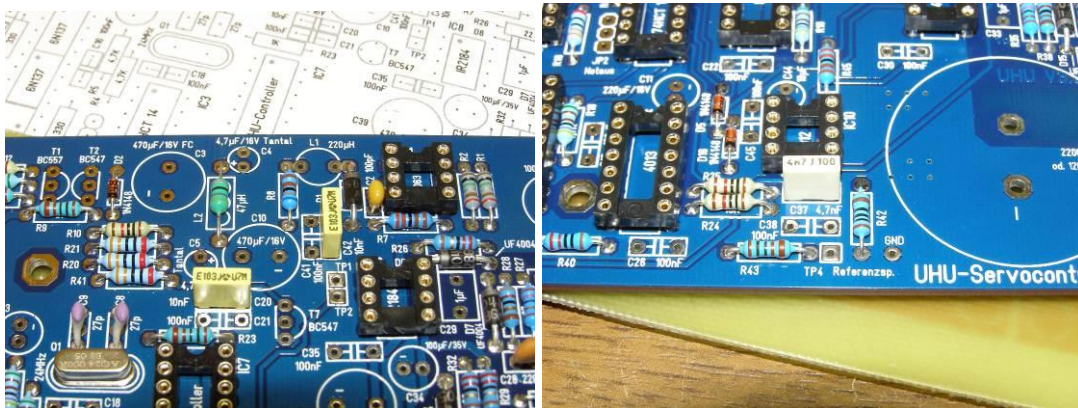


Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Nun können die Folienkondensatoren bestückt werden.

Die 10nF nicht mit den 100nF verwechseln, immer der Reihe nach bestücken!

Zuerst die beiden 10nF und der 4,7nF.

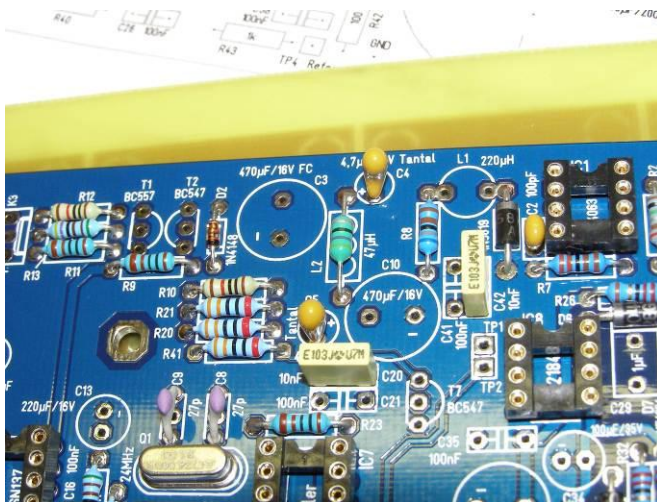


Die beiden kleinen Tantal-Kondensatoren können jetzt oder nach den 100nF Kondensatoren bestückt werden.

Bei den Tantal-Kondensatoren ist die Polung durch ein „+“ gekennzeichnet, wenn man die Schrift sieht, ist Plus rechts.

Auch auf der Platine und im Bestückungsplan sind die Tantal-Kondensatoren mit Plus gekennzeichnet!

Die normalen Elkos sind dagegen alle mit „-“ gekennzeichnet, bitte darauf achten.



Nun noch die 100nF Kondensatoren.



Bei drei 100nF Kondensatoren können anstelle der Folienkondensatoren SMD-Kondensatoren auf der Unterseite bestückt werden.

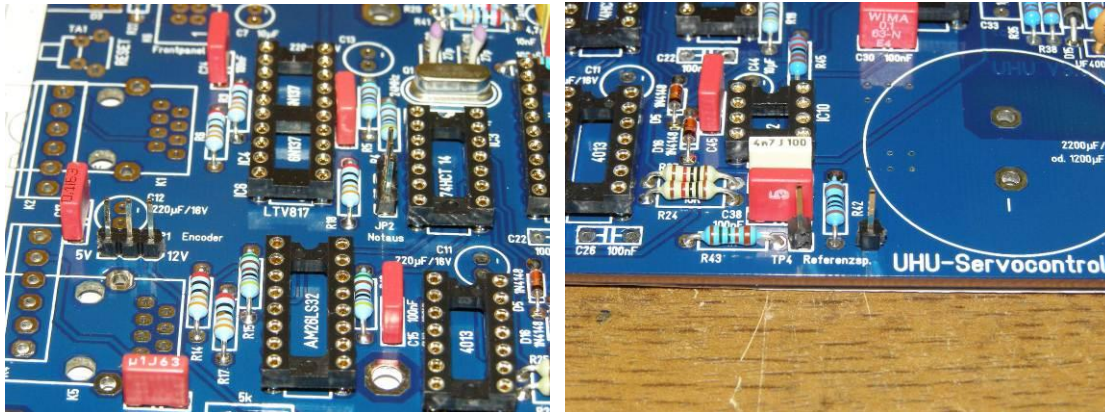
Dadurch können die ICs leichter aus dem Sockel ausgehebelt werden.

Es dürfen aber nicht beide Typen bestückt werden. Entweder der oben oder der SMD unten.

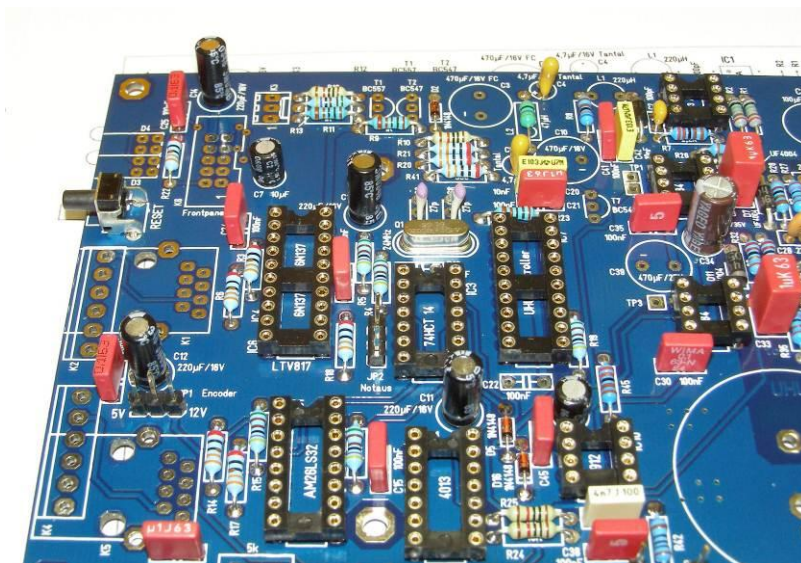
Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Von der Bauhöhe her sollten jetzt die beiden 3pol. Jumper JP1 und JP2, die zwei 1pol. einer für TP4 „Referenzsp.“ und der andere für GND neben dem großen Kondensator bestückt werden.

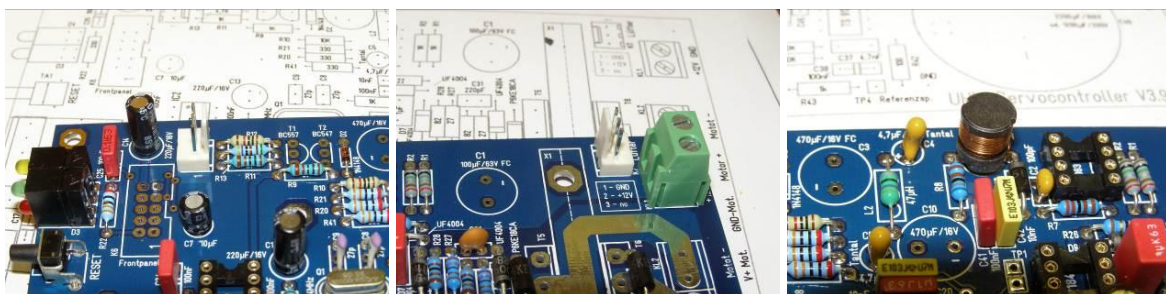
Zuerst ein Pin löten und ausrichten, dass die auch richtig gerade sind und auf der Platine aufliegen.



Jetzt werden die restlichen Bauteile entsprechen ihrer Größe bestückt.
Der Taster, kleine Elkos, die zwei 1µF Folien-Kondensatoren.

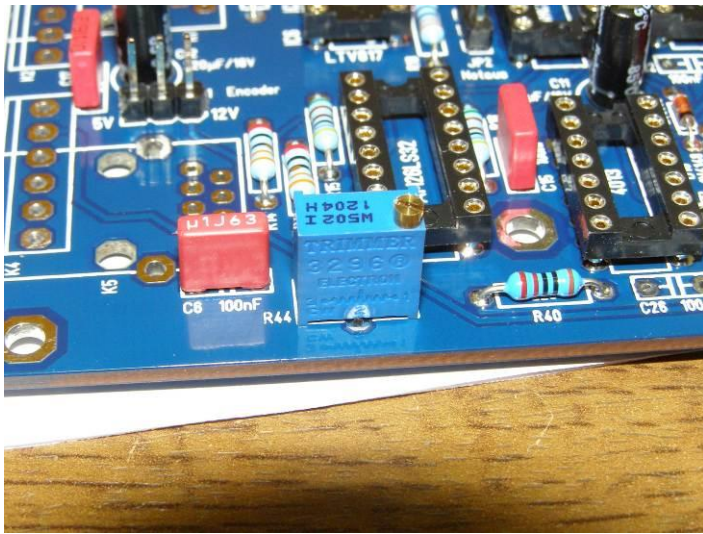


Die LEDs, Schraubklemme und L1 (220µH)



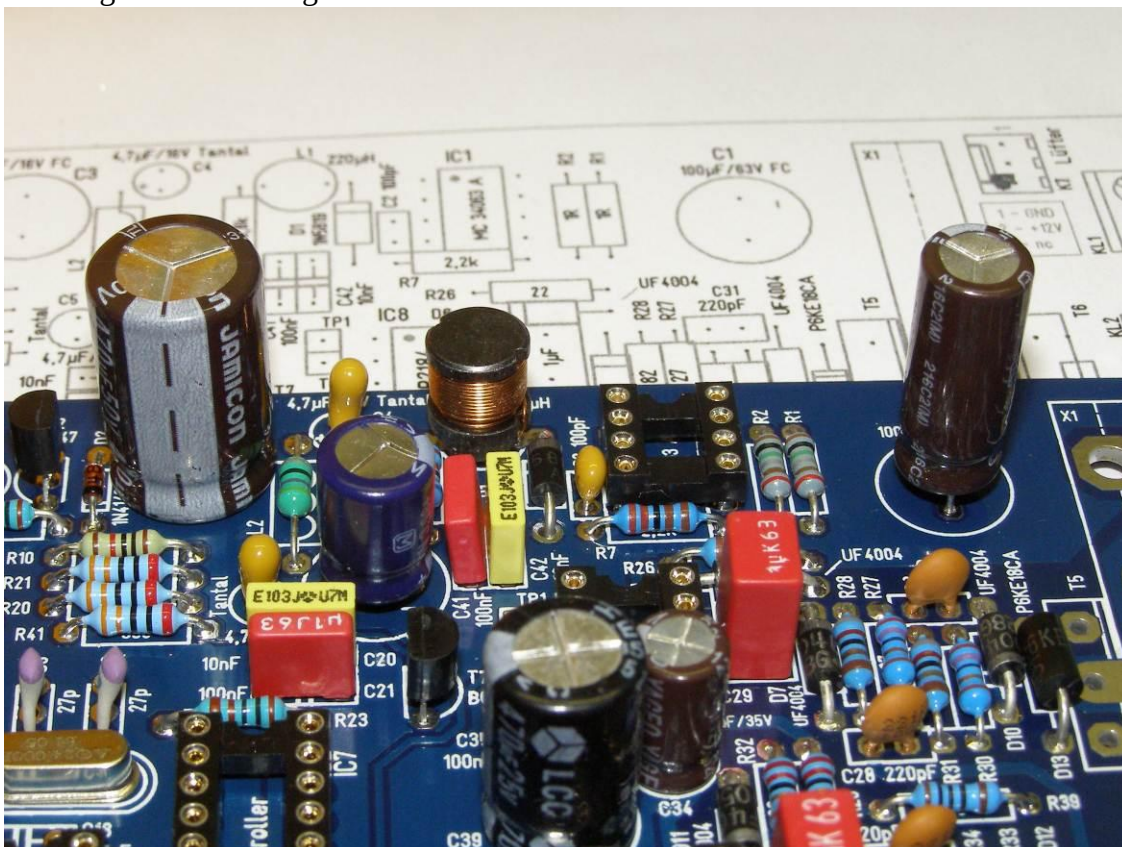
Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Das Trimpoti für die Stromreglung kann nun bestückt werden.



Die Transistoren für die Strom-LED und die RS232-Schnittstelle werden nun bestückt.
Die BC 547 nicht mit den BC557 verwechseln.

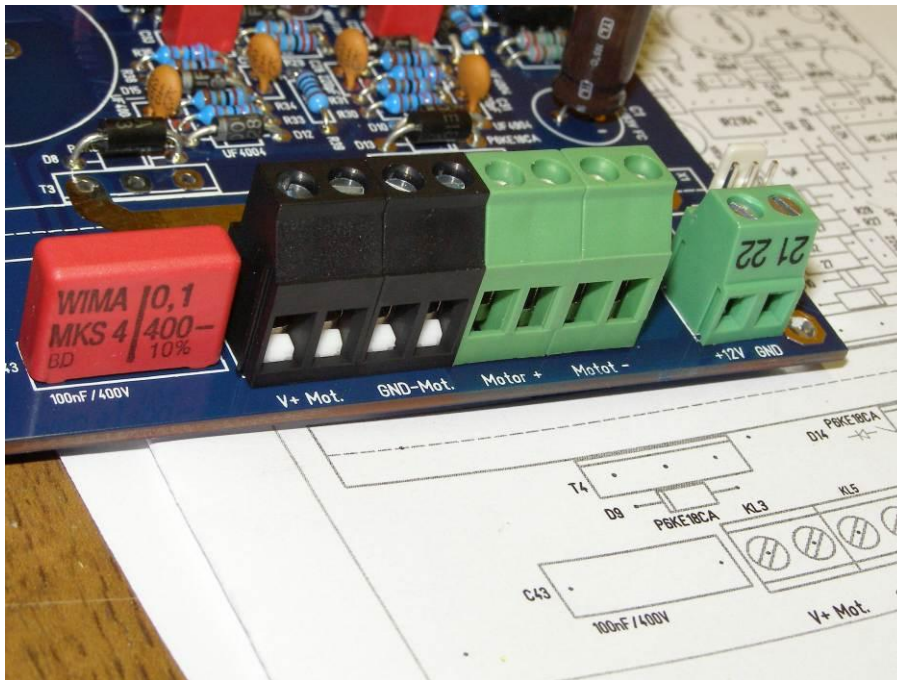
Weiter geht es mit den größeren Elkos.



Die beiden Elkos C1 und C3 sind LOW-ESR Typen, damit sollen Schwingneigungen des Schaltreglers vermieden werden.

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

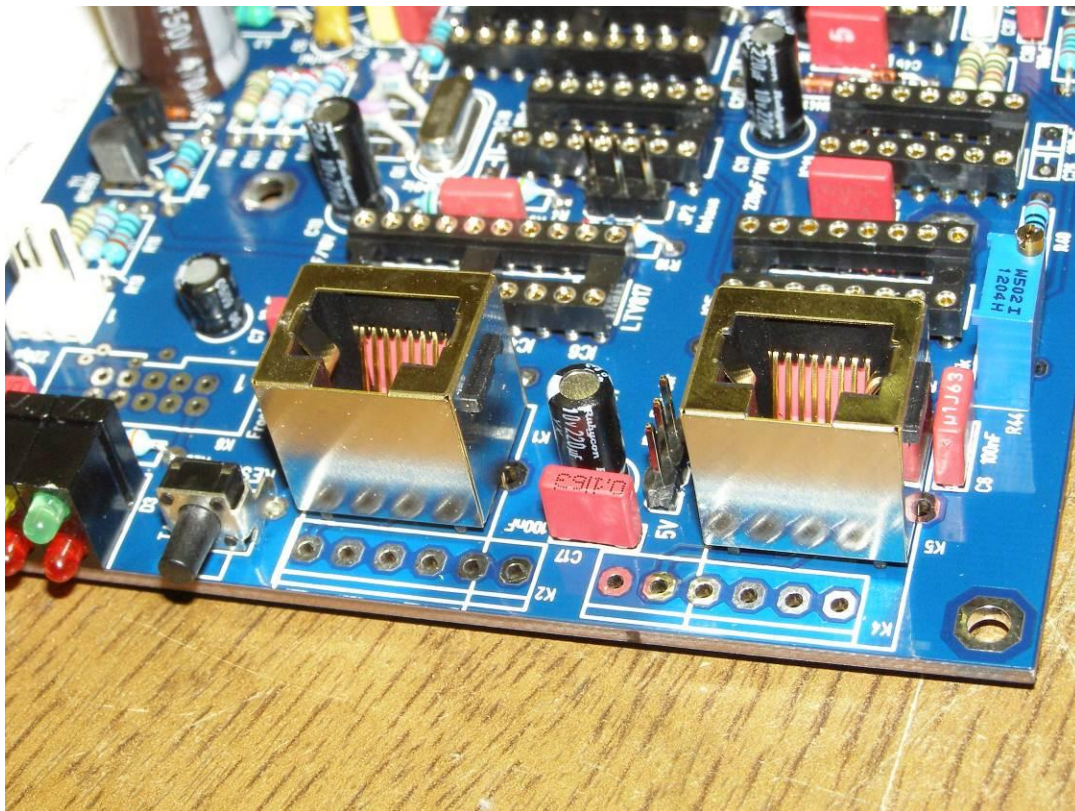
Die großen Klemmen und der große Folienkondensator.



Für die Eingänge können RJ45-Buchsen **oder** Schraubklemmen bestückt werden.
In Verbindung mit dem BOB V2.5 sollte für Takt/Richtung eine RJ45-Buchse bestückt werden.

So können beide Platinen mit Patch-Kabel verbunden werden.

Wer stehende RJ45-Buchsen verwendet, kann gleichzeitig die Schraubklemmen bestücken.



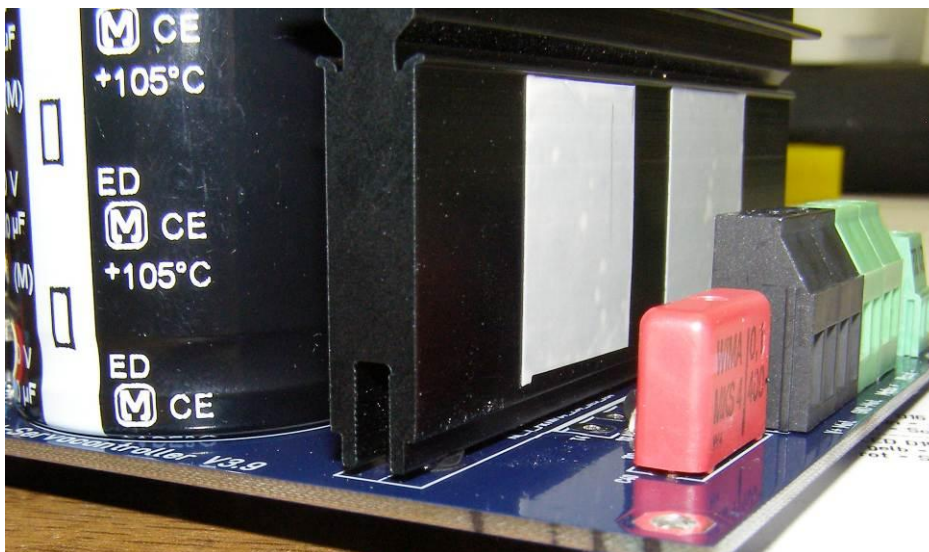
Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Nun werden die beiden Isolierbuchsen IB2 von **oben** in die Befestigungslöcher vom Kühlkörper eingesetzt, diese dienen als Anstandshalter für den Kühlkörper.



Der Kühlkörper wird nun mit zwei M3x10 Schrauben über den Isolierbuchsen auf der Platine befestigt. Die Schrauben nicht zu fest anziehen, die sind schnell überdreht.

Der Kühlkörper darf auf gar keinem Fall direkt auf der Platine befestigt werden, da die verzinnten Leiterbahnen unter dem Kühlkörper hindurch gehen!

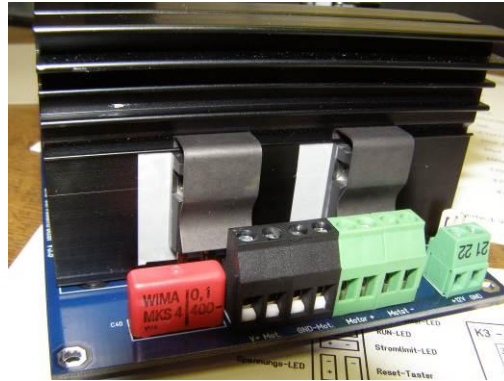
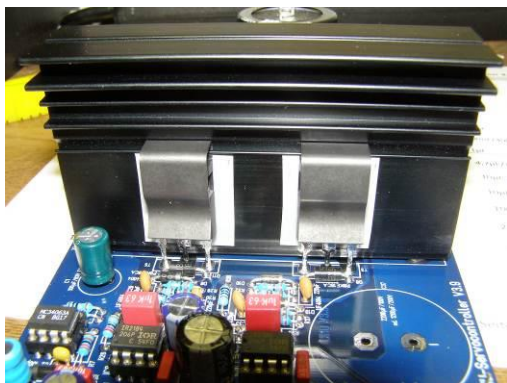


Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Als nächstes werden die MOSFETs bestückt.

Von oben in die Bohrlöcher einsetzen, bis an die Kante am Kühlkörper hoch schieben, gerade ausrichten und mit einem Clip befestigen.

Den Clip über den MOSFET in die Nut einsetzen und fest andrücken bis er einrastet, dabei den Kühlkörper festhalten und nicht die Platine, die könnte sonst dabei beschädigt werden.



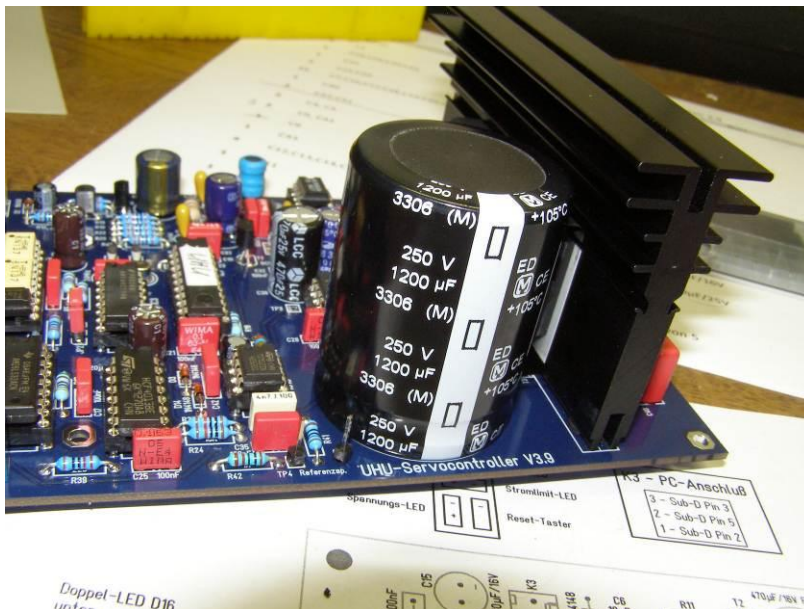
Zuletzt wird noch der große Kondensator eingelötet.

Dieser sollte der verwendeten Motorspannung entsprechend ausgelegt sein.

Bis 75V Motorspannung kann ein ELKO 2200 μ F/100V verwendet werden.

Über 75V sollte einer mit 1200 μ F/200V oder 250V bis 2200 μ F/200V verwendet werden.

Bei Spannungen kleiner 50V kann auch ein ELKO mit 2200 μ F/80V verwendet werden.

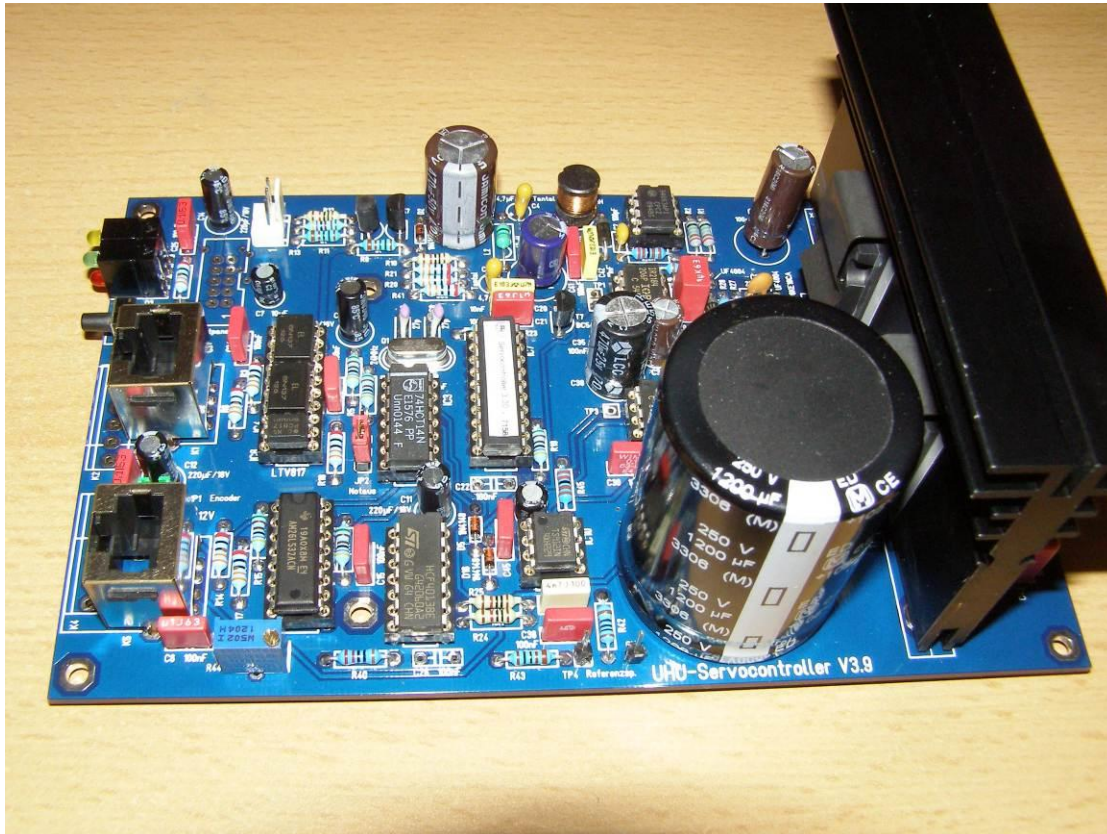


Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Nun sollte man alle Lötstellen noch einmal kontrollieren damit nichts vergessen wurde und keine Kurzschlüsse durch Lötbrücken vorhanden sind.

Falls noch nicht alle IC aufgesteckt sind, werden diese jetzt in die Sockel gesteckt. Die Markierungen der IC zeigen alle in eine Richtung, bis auf den kleinen Optokoppler LTV817, der ist um 180° gedreht.

Die Markierungen sind durch eine Kerbe oder einem Punkt auf dem IC zu ersehen



Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

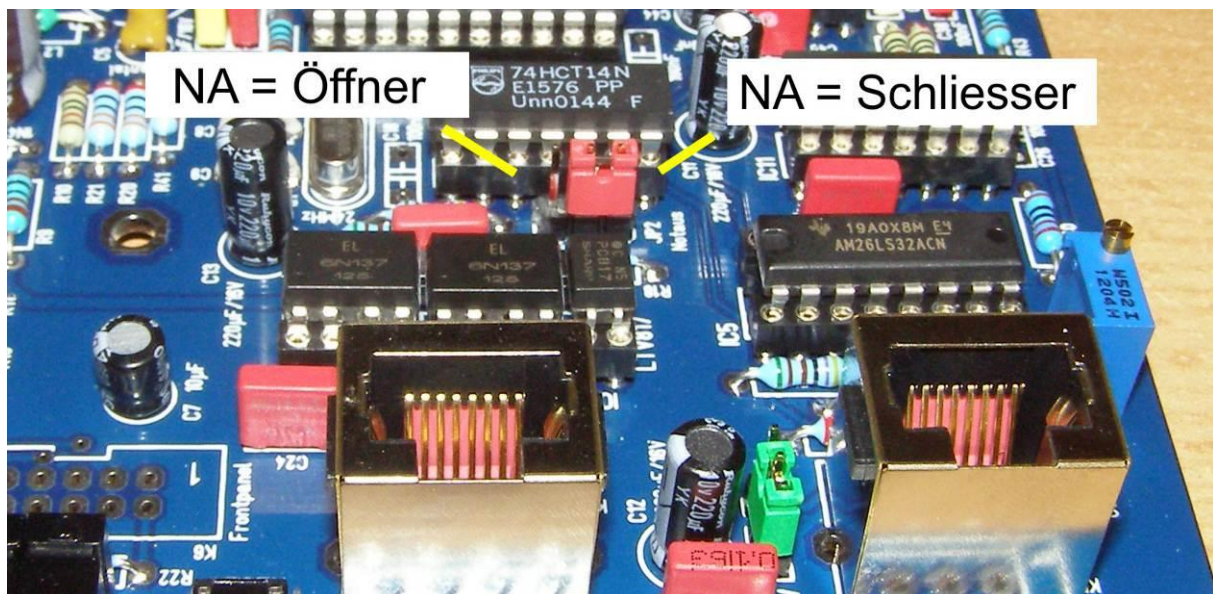
Die Jumper müssen noch richtig gesteckt werden.

JP2 Notaus-Ausgang:

Der NA-Jumper JP2 wird entsprechend wie auf dem Bild zu sehen gesteckt.

In Verbindung mit dem BOB Version 2.5 muss NA als Schließer gesteckt werden.

In Verbindung mit dem BOB von Benezan-Electronics muss NA als Öffner gesteckt werden.



JP1 ist für die Versorgungsspannung der Encoder, 5V oder 12V

Der Jumper ist entsprechend mit 5V und 12V beschriftet.

Den Jumper auf JP1(1-2) gesteckt, für Encoder mit 5V Versorgungsspannung.

Das ist für die meisten Encoder wie die HEDS oder HEDL die richtige Spannung.

Achtung:

Darauf achten das der Jumper richtig gesteckt ist, sonst kann der Encoder zerstört werden!

Es können aber auch Encoder mit 12V Versorgung verwendet werden.

Dafür wird der Jumper auf JP2(2-3) gesteckt und der AM26LS32 muss gegen ein AM26LS33 getauscht werden. Bei Bedarf bei mir anfragen, die gibt es nicht bei Reichelt.

Der AM26LS32 verträgt nur Eingangsspannungen bis 7V!

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Nun kommen wir zum Anschließen und Testen.

Zuerst nur die 12V anlegen und die 5V noch einmal kontrollieren.
Es sollte die grüne LED für die 5V leuchten und die gelbe LED für den Controller sollte leuchten. Der Strom sollte dabei nicht höher als 80mA (ohne Encoder) sein.

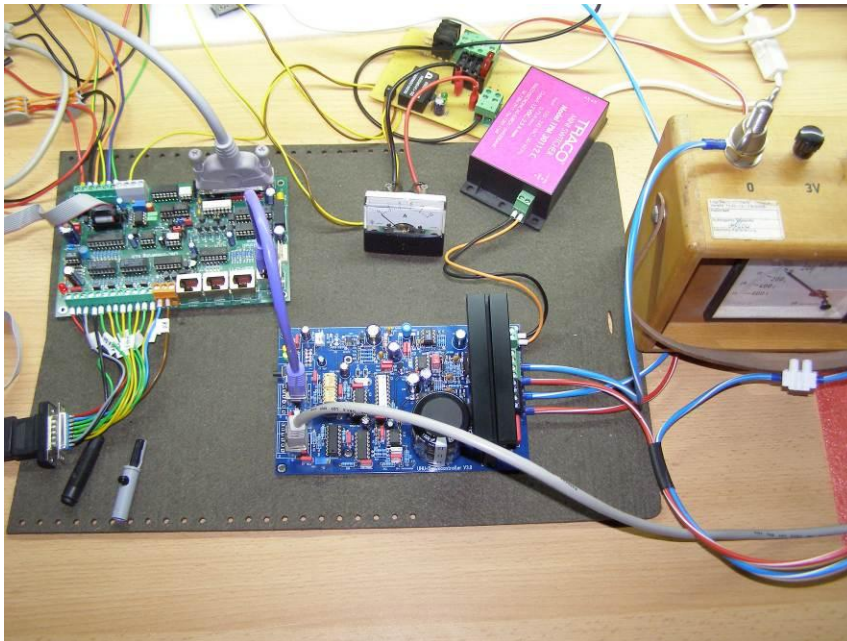
Weitere Tests können mit dem Terminal-Programm durchgeführt werden.
Dieses kann auf der Homepage zum UHU heruntergeladen werden.

http://www.uhu-servo.de/servo_de/index.htm

Dort findet man auch weitere Hinweise zur Inbetriebnahme.

Für weitere Tests sollte ein DC-Servomotor mit Encoder und passendem Motornetzteil vorhanden sein.

Ein Testaufbau könnte in etwa so aussehen, ist aber von den vorhandenen Komponenten abhängig.



Motor und Encoder entsprechend den verwendeten Anschlüssen mit den UHU verbinden.
Hier habe ich den Encoder mit RJ45-Patch-Kabel angeschlossen.

Motorspannung aber noch nicht anlegen, nur die 12V.

Das Strompoti mit einem kleinen Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn auf null drehen, ca. 10 Umdrehungen nach links, dann eine Drehung nach rechts.

Oder mit einem Multimeter die Referenzspannung an TP4 „Referenzsp.“ und GND messen.
Den Motorstrom anfangs nicht so hoch einstellen, später entsprechen dem Nennstrom vom verwendeten Servomotor einstellen.

Man kann das Excel-Tool verwenden oder ganz einfach,

Referenzspannung in Volt = Nennstrom/100

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Es kann max. ein Strom von 37A eingestellt werden.

Das ergibt für die Referenzspannung einen Spannungsbereich von 0V bis max. 0,37V.

Ab 15A Dauerstrom sollten 2 Chipwiderstände verwendet werden.

Dafür werden 2x 0,02 Ohm Shunts verwendet, damit die Referenzspannung und der Strom so wie bei einem Shunt bleiben.

Berechnung der Referenzspannung mit Excel.

Ich habe ein [Berechnungstool](#) in Excel erstellt, das kann auf meiner Homepage heruntergeladen werden.

Es gibt nur ein Eingabefeld, in dem wird der Motor-Nennstrom eingegeben.

Daraus wird die Referenzspannung berechnet, die mit dem Trimpoti eingestellt werden muss.

Gemessen wird die Referenzspannung an TP4 „Referenzsp.“ ca. 4cm rechts neben dem Trimmer.

Referenzspannung für Motorstrom ab UHU V3.8

Berechnung belasteter Spannungsteiler
R-Last von R1 = R16+R17 alle Werte in Kohn und Volt

Werte vom Spannungsteiler:	
R15 =	220 Ω
R1 =	5 K
R17 =	1 K
R16 =	100 Ω
U1 =	5 V
R-Shunt =	0,01 Ω
U-Ref =	0 bis 0,37 V

Berechnung belasteter Spannungsteiler	
1. $R_L = R17 + R16$	$1 + 0,1 = 1,1$
2. $R_{1L} = (R1 * R_L) / (R1 + R_L)$	$5 * 1,1 = 5,5$ $5 + 1,1 = 6,1$ $5,5 / 6,1 = 0,90$
3. $U2 = (U1 * R_{1L}) / (R15 + R_{1L})$	$5 * 0,90 = 4,51$ $0,22 + 0,90 = 1,12$ $4,51 / 1,12 = 4,02$
4. $U_{Ref} = (U2 * R16) / (R17 + R16)$	$4,02 * 0,1 = 0,402$ $1 + 0,1 = 1,1$ $0,402 / 1,1 = 0,37$
5. $I_{max} = U_{Ref} / R_{shunt}$	$0,37 / 0,01 = 36,5$
6. $U_{Ref} = I_{Nenn} * R_{Shunt}$	$10 * 0,01 = 0,10$

Eingabe in A
Motorstrom =
hier den Nennstrom eingeben

Ausgabe in V
URef. =
U_Ref wird berechnet

R-Shunt = 0,01 bei einem Chipwiderstand
R-Shunt = 2x 0,02 bei zwei Chipwiderständen

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Es wird Zeit für einen Diagnosetest mit dem PC oder Laptop.

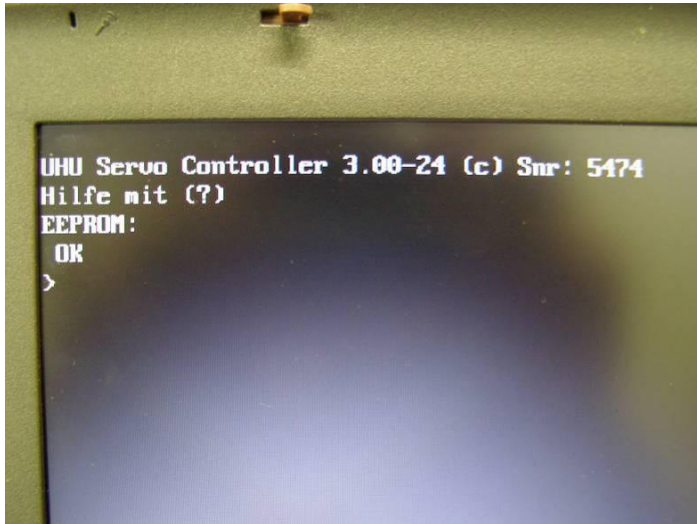
Der UHU Version 3.9 hat keine SUB-D Buchse für die RS232-Schnittstelle mehr.

Es ist nur ein 3pol. Platinen-Stecker vorhanden.

Es wird ein Adapter mit einer SUB-D-Buchse einen Platinen-Steckergehäuse hergestellt.

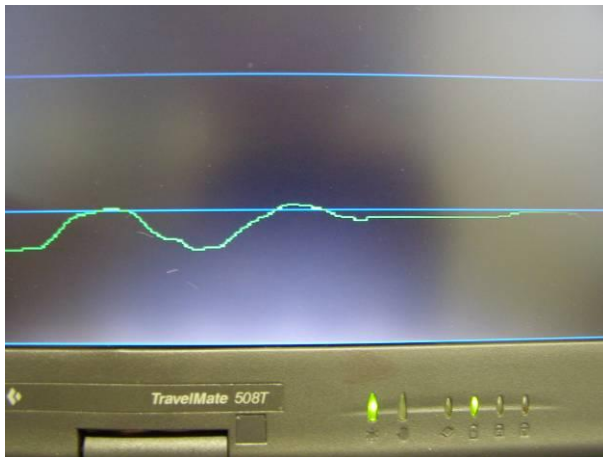
Die Belegung ist auf dem Anschlußplan mit angegeben.

Wenn das Diagnoseprogramm gestartet ist, hier mit der DOS-Version, und der UHU über die 9pol. Sub-D Buchse an dem PC angeschlossen ist, sollte sich der UHU beim einschalten so melden.



Als Kabel wird ein 9pol. Sub-D Verlängerungskabel, das 1:1 durchgeschaltet ist zusammen mit dem Adapter verwendet.

Nun mit der Leertaste oder A den Analysemodus starten.

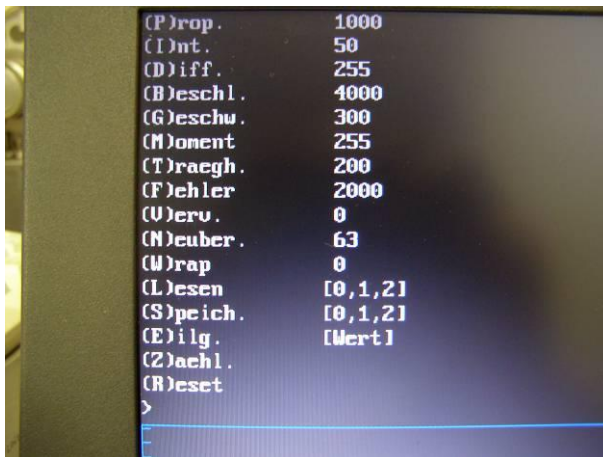


Wenn der Encoder, durch drehen der Motorwelle, leicht hin und her gedreht wird, sollte sich die Linie auf und ab bewegen.

Dreht man den Encoder etwas zu weit, etwa eine Umdrehung, bzw. nach 2000 impulsen, sollte die Fehler-LED angehen.

Durch drücken der Reset-Taste geht die wieder aus und der UHU sollte sich im Terminal neu melden.

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9



Durch Eingabe eines ? oder der Raute erhält man die Parameter, die im EEPROM gespeichert sind.

Hier die Standard- Parameter.

Wenn alles bis dahin geklappt hat, kann die Motorspannung mit angelegt werden.

Sollte sich der Motor dabei ruckartig in eine Richtung drehen und der UHU Schleppfehler anzeigen, muss der Motor umgepolt werden.

Einfach am UHU die beiden Motorleitungen tauschen.

Vorher aber die Motorspannung ausschalten!

Danach sollte, beim Anlegen der Motorspannung, der Motor ohne sich zu drehen ein Haltemoment in beide Richtungen aufweisen.

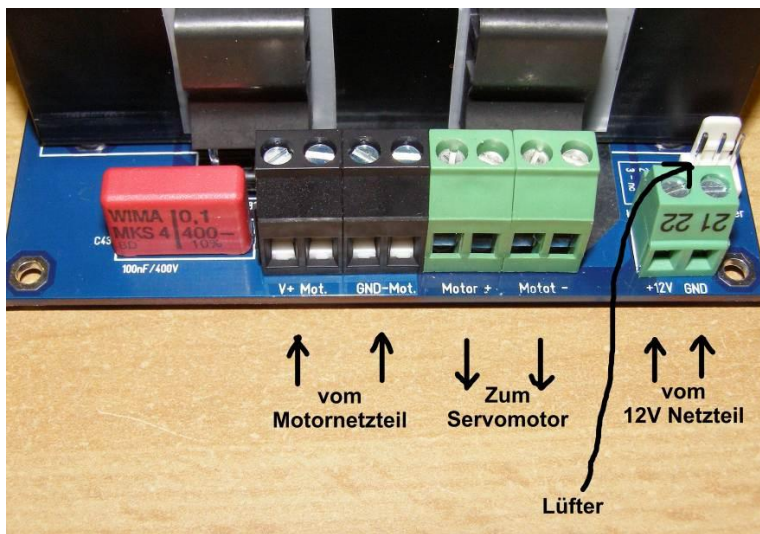
Nun viel Spaß mit dem neuen UHU!

mitchell

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Anhang:

UHU-Anschlußbelegung:



Motorspannung, Motor, 12V und optionalen Lüfter

von links:

Die Motorspannung wird an den beiden linken schwarzen Buchsen angeklemmt, der Motor wird an den beiden rechten grünen Buchsen angeklemmt.

Das 12V-Netzteil kommt an die rechte Schraubklemme.

An den Platinenstecker hinter der 12V-Klemme kann ein Lüfter zur aktiven Kühlung angeschlossen werden. Es können PC-Lüfter mit 3pol. Stecker verwendet werden.

RS232 / Takt/Richtung/NA und Encoder



Links an den Platinenstecker wird der PC für die Diagnose und zum Parametrieren des UHU-Controllers angeschlossen.

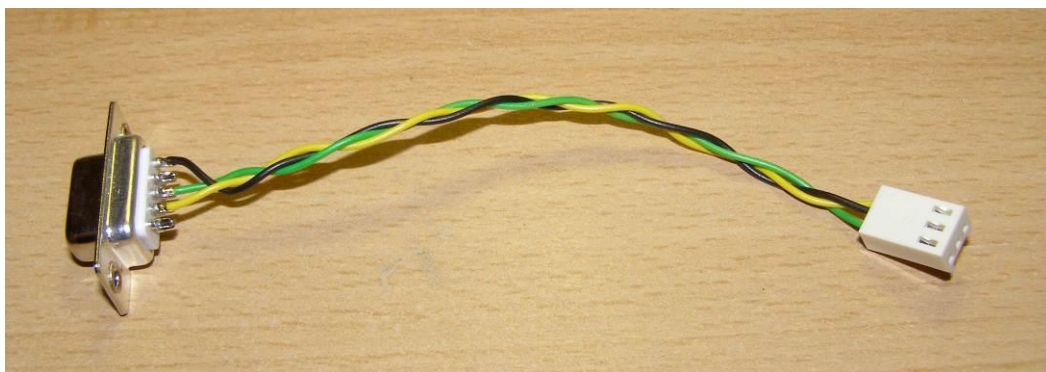
In der Mitte sind die Klemmen oder RJ45-Buchse für Takt/Richtung/NA

Rechts wird der Encoder an die Klemmen oder RJ45-Buchse angeschlossen.

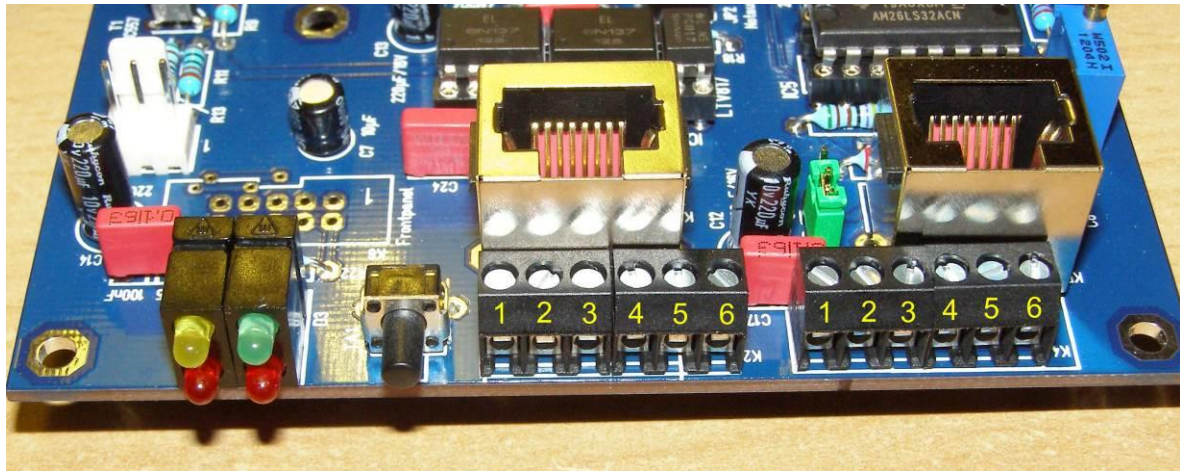
RS232-Adapter:

Der RS232-Adapter wird aus drei ca. 10cm langen Stücken Kabel, eine 9pol. Sub-D-Buchse und einem PSK Platinenstecker-Gehäuse mit passenden Kontakten hergestellt.

Pin1 vom PSK kommt an Pin2 der Sub-D-Buchse, Pin2 vom PSK an Pin5 der Sub-D-Buchse und Pin3 der PSK kommt an Pin3 der Sub-D-Buchse.



Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9



Takt/Richtung/NA und Encoder Klemmen-Belegung:

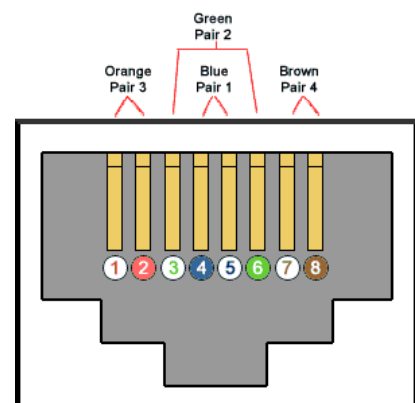
Klemme-Takt/Richtung(Dir)/NA
1 - Takt +
2 - Takt -
3 - Dir +
4 - Dir -
5 - NA -
6 - NA +

Klemme-Encoder
1 - GND
2 - (+5V)
3 - A\ (A-)
4 - A (A+)
5 - B\ (B-)
6 - B (B+)

Takt/Richtung/NA und Encoder, RJ45-Buchsen Belegung:

RJ45-Buchse Takt/Richtung/NA , Paare	Kabelfarben
3 - Takt + (Step+, Clk+)	grün/w eiss
6 - Takt- (Step-, Clk-)	grün
4 - Richtung- (Dir-)	blau
5 - Richtung+ (Dir+)	blau/w eiss
7 - NA+	braun/w eiss
8 - NA-	braun
1 - nicht belegt	orange/w eiss
2 - nicht belegt	orange

RJ45-Buchse Encoder , Paare	Kabelfarben
1 - A+ A	orange/w eiss
2 - A- A\	orange
3 - B- B\	grün/w eiss
6 - B+ B	grün
4 - nicht belegt (Z+)	blau
5 - nicht belegt (Z-)	blau/w eiss
7 - "+5V" oder "+12V"	braun/w eiss
8 - GND	braun



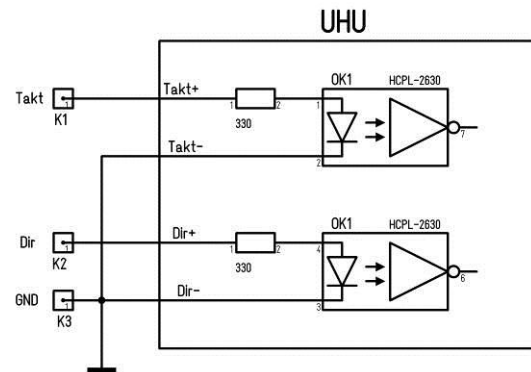
Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

Verkabelung des UHU-Controllers:

Die Eingänge für Takt/Richtung haben keinen gemeinsamen Massepunkt, Plus und Minus sind jeweils getrennt auf Klemmen gelegt. Somit können die Signale unsymmetrisch als auch symmetrisch (differenziell) übertragen werden.

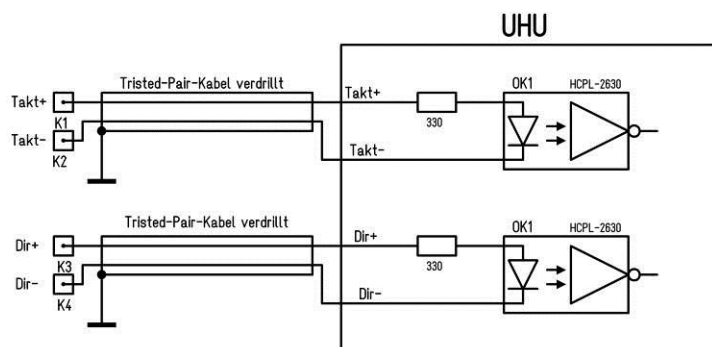
unsymmetrische Übertragung:

Die Signalübertragung erfolgt durch eine Spannung, die sich gegenüber einem Bezugspotential (elektrischen Masse, GND) ändert, wie bei den älteren UHU.



Symmetrische (differenzielle) Übertragung:

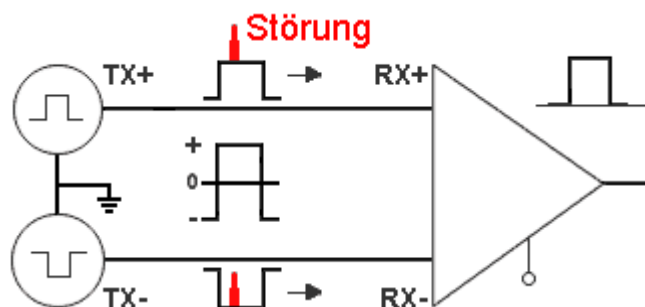
Die Signalübertragung erfolgt durch 2 in der Polarität entgegengesetzter Signale über paarweise verdrehtes Kabel (Twisted-Pair). Die Beeinflussung des Signals durch Störungen auf dem Übertragungsweg ist bei symmetrischer Signalübertragung auf beiden Leitern identisch, so dass sich bei Differenzbildung der beiden Leiter-Potenziale die Störung (nahezu) aufhebt.



Genauere Beschreibung der symmetrischen Signalübertragungen gibt es auf [Wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Differenzialsignale).

Bei den Optokoppler gibt es kein Empfänger für Differenzbildung, aber durch entgegengesetzter Polarität der Signale wird eine störsichere Übertragung realisiert.

Bei dem Encoder wird ein Empfänger-IC, der AM26LS32 oder 33, eingesetzt. Dieser übernimmt die Differenzbildung und eliminiert so die Störsignale.



Das funktioniert aber nur richtig bei Verwendung von paarweise verdrehten (Twisted Pair) Kabel.

In Verbindung mit den RJ45-Buchsen kommen Patchkabel zum Einsatz, wie sie in Computer-Netzwerken verwendet werden.

Die gibt es ab einer Länge von 0,25m, oder man stellt sie selber her.

Keine Crossover-Kabel verwenden, diese sind gekreuzt!

Aufbau der Standard UHU-Platine Version 3.9

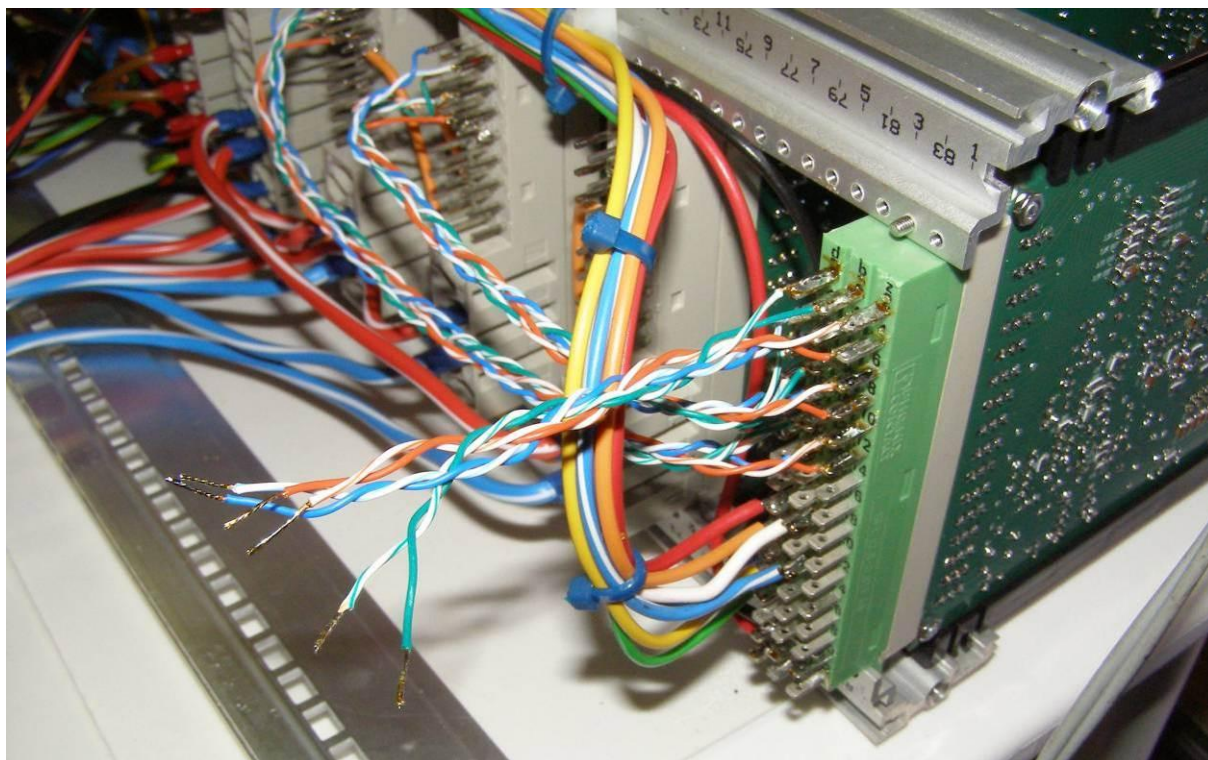
Feste Verkabelung (Twisted Pair):

Bei Verwendung mit Schraubklemmen, eignet sich CAT5 Verlegekabel oder man durchtrennt ein längeres Patchkabel.

Das sollte vor allem für die Encoder-Leitung, bei der Verdrahtung in einem Schaltschrank oder ähnlichem, vom UHU zu den Buchsen verwendet werden.

Auch ohne die Außenisolierung können so die einzelnen Paare zur festen Verdrahtung z.B. zwischen einem BOB und UHU verwendet werden.

Das sollte auch bei dem 19Zoll UHU und 19Zoll BOB so verwendet werden.



Widerstandskombinationen für den Spannungsregler MC34063:

Durch ändern der Widerstandswerte von R7 und R8, kann die 5V Spannung angepasst werden.

Tabelle für Spannungsteiler vom Schaltregler MC34063 beim UHU V3.8

R7	1,10	1,2	2,2	3,3	2,7
R8	3,30	3,6	6,8	10	8,2
Vout	5,00	5,00	5,11	5,04	5,05