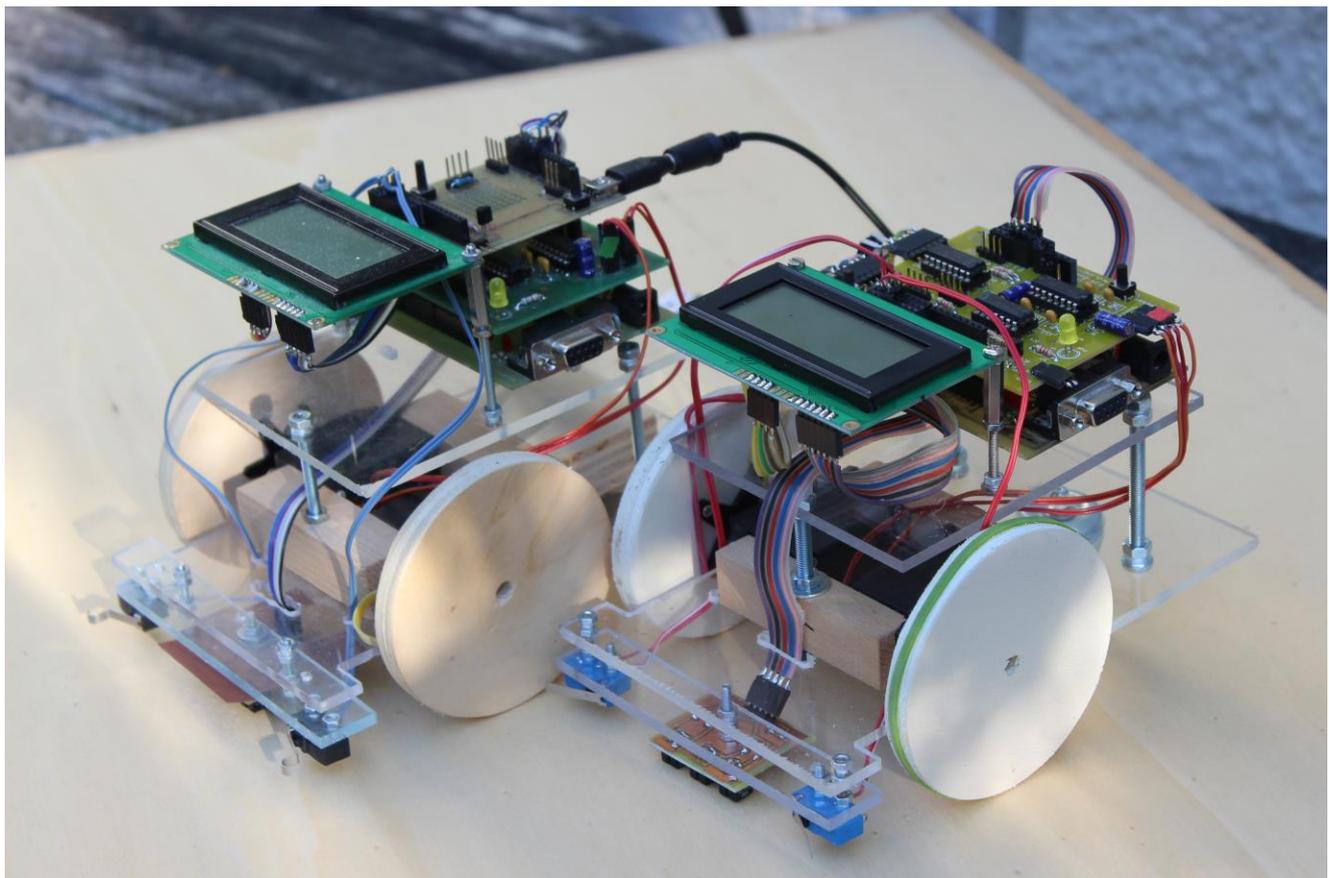


Arduino - P34 - Roboter: Albtraum IIa und III



Bauanleitung

Inhalt:

1.	Mechanischer Aufbau	
1.1	Grund- und Zusatzplatte	S. 3
1.2	Räder	S. 4
1.3	Motorblock	S. 4
1.4	Montage des Motorblocks	S. 5
1.5	Montage der Stützräder	S. 5
1.6	Montage der Schalter und der Sensorplatine	S. 5
1.7	Montage des Arduino auf der Zusatzplatine	S. 6
1.8:	Servoubau	S. 7
2	Elektronik	
2.1	Arduino	S. 9
2.2	Motoransteuerungsplatine	S. 10
2.3	Linien-Sensorplatine	S. 11
2.4	Verkabelung	S. 11
3	Software	
3.1	Inbetriebnahme Arduino	S. 12
3.2	Inbetriebnahme Motoransteuerungsplatine	S. 12
3.3	Inbetriebnahme Liniensensorplatine	S. 12
	Bauplan	S. 13
	Schaltplan Motoransteuerungsplatine	S. 14
	Bestückung Arduino und Motoransteuerungsplatine	S. 15
Anhang:	Alternative Montage des Stützrades	S. 16

Achtung:

Der Arduino – P34- Roboter Albraum II ist ein open-source Projekt und darf nicht kommerziell verwertet werden.

1. Mechanischer Aufbau:

1.1 Grund- und Zusatzplatte

Wir benutzen als Montageplatten 4 mm Plexiglas. Dies lässt sich sehr gut mit der Kreissäge und der Laubsäge bearbeiten, und wenn man will auch sehr gut biegen.

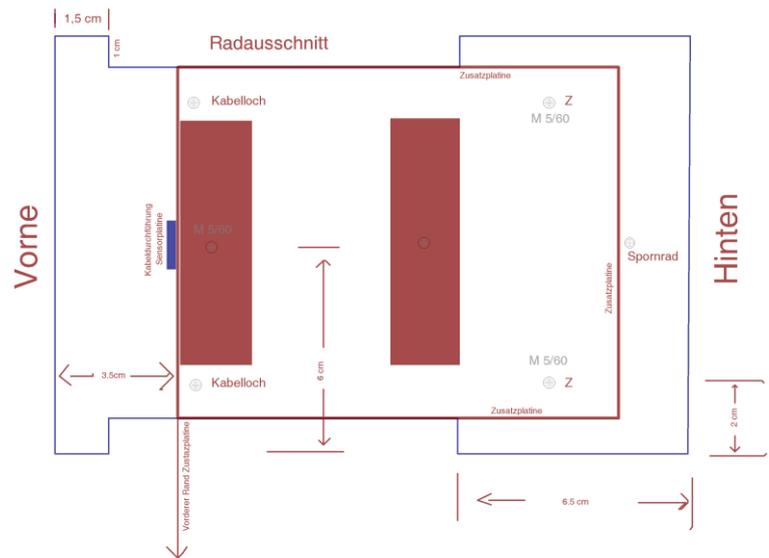
Alle Maße der zwei Plexiglasplatten sind in dieser Zeichnung enthalten. In der Anlage ist die Aufbauanleitung im Maßstab 1:1 abgelegt. Die 18 x 12 cm große Basisplatte wird auf die Vorlage gelegt, die Lage der Radausschnitte, der Löcher und der Kabeldurchführung der Sensorplatte übertragen.

Die Radausschnitte und die Kabeldurchführung der Sensorplatte werden mit der Laubsäge ausgeschnitten. Einfacher geht es die Radausschnitte mit der Kreissäge auszusägen.

Alle Löcher werden mit 3 mm gebohrt.

Die Zusatzplatte wird mit drei Schrauben M 5/60 befestigt. Die vordere Schraube befestigt auch den Motorblock. Der Motorblock wird noch mit einer Holzschraube im zweiten Holzteil befestigt. Dieses Loch sollte größer oder als Langloch ausgeführt werden, damit der Motorblock noch zentriert werden kann.

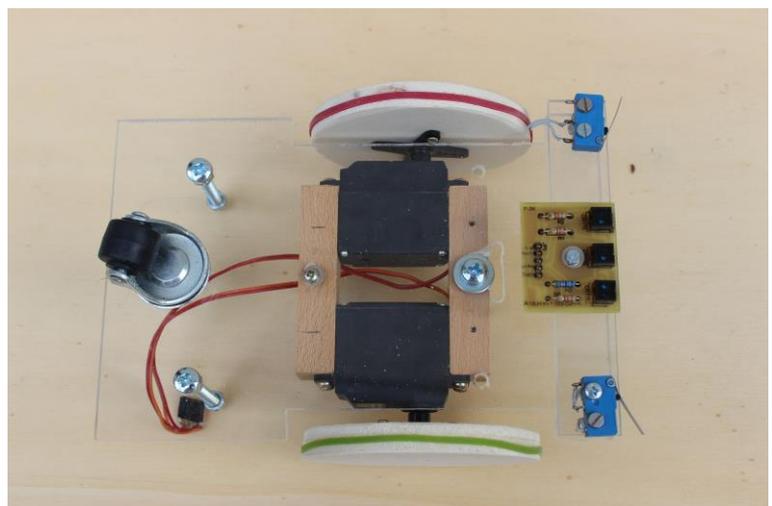
Basisplatte Roboter 18 x 12 cm



Zusatzplatte für Roboter 12,5 x 10 cm

Für die weiteren Aufbauschritte sollte bei beiden Plexiglasplatten die Oberseite markiert werden!

Nun werden die Löcher der Zusatzplatte gebohrt. Die Zusatzplatte ist 3.5 cm zurückversetzt. Diese Linie sollte auf der Basisplatte eingezeichnet werden. Diese Linie braucht man auch für die Montage des Motorblocks. Die Zusatzplatte ist in der Bauzeichnung mit roter Umrandung eingezeichnet und zudem textlich markiert. Auf die Zusatzplatte werden nur die 5 mm Löcher der M5/60 Schrauben übertragen. Sinnvoll ist folgendes Vorgehen: Zuerst wird das vordere Loch markiert und gebohrt. Dann wird die Zusatzplatte auf der Basisplatte festgeschraubt und exakt ausgerichtet. Dann wird das nächste Loch gebohrt, die Schraube eingelegt und erst dann das letzte Loch gebohrt. Mit diesem Vorgehen ist gesichert, dass alle Löcher passend sind.



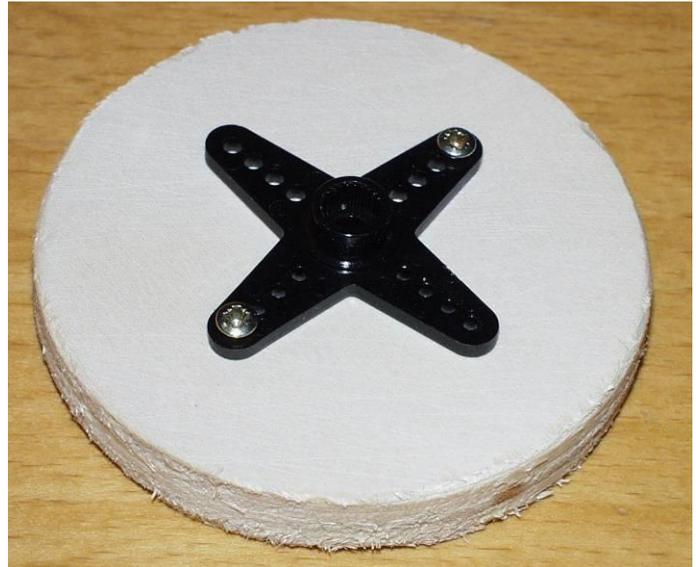
Das Bild zeigt die Lage der Löcher.

1.2 Räder

Die Räder wurden mit einer Lochsäge 89 mm (HSS-Bi-Metall) aus 10 mm Sperrholz ausgesägt. Es geht am besten mit einem Bohrständler. Dies gibt Räder mit einem Durchmesser von 84 mm

Am Drehkreuz des Servos ist eine kleine Nut. Diese Nut passt in das Loch des Rades. Somit kann das Drehkreuz im Loch zentriert werden (Bitte die Zentrierung auf der Rückseite kontrollieren).

Das Drehkreuz wird mit 2.5 x 12 mm Schrauben auf dem Rad fixiert.

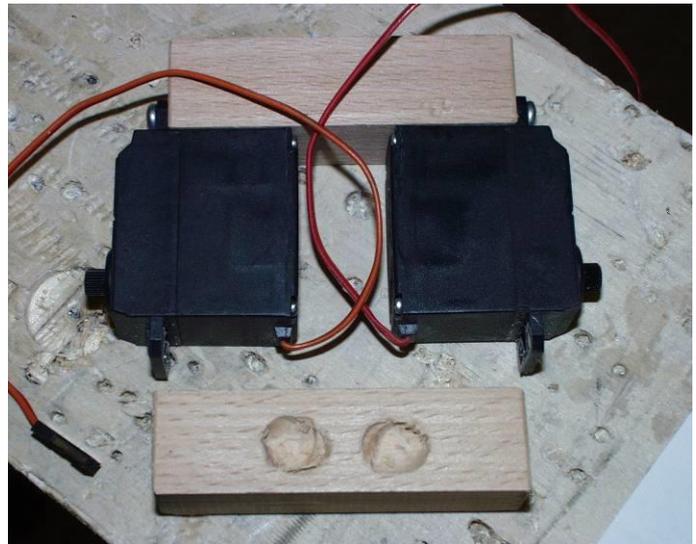


1.3 Motorblock

Wir benutzen zum Antrieb Standardservos der Größe (L x B x H) 41 x 20 x 42 mm. Wir haben uns für den Typ RS-2 von Conrad entschieden. Wir benutzen die Servos als Getriebemotoren. Der Umbau ist unter 1.8 beschrieben.

Die Servos werden mit zwei Harthölzern (Aus dem Baumarkt) 20x20x70mm zu einem Motorblock verschraubt.

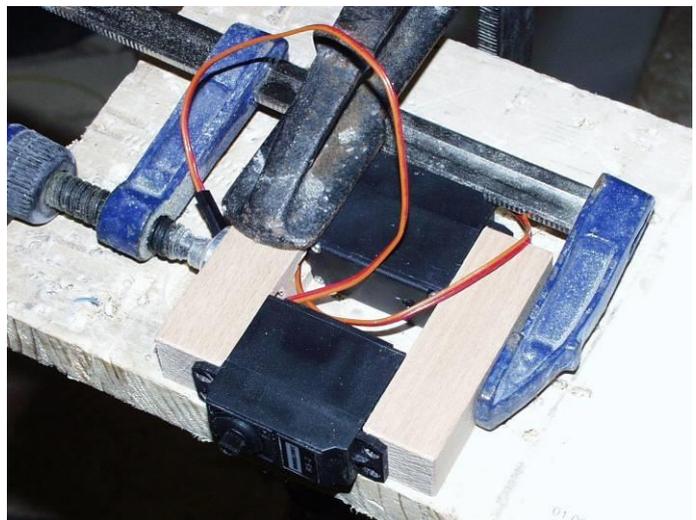
An einem Holz (Siehe Bild) müssen für die Kabel zwei 10 mm Sacklöcher jeweils 25 mm vom Rand gebohrt werden, damit die Anschlusskabel herausgeführt werden können.



Zum Verschrauben der Servos fixiert man diese am besten mit Schraubzwingen, wie es im Bild gezeigt wurde.

Die Löcher in den Hölzern sollten, da es Hartholz ist, mit 1,5 mm vorgebohrt werden.

Verschraubt wird mit 8 Schrauben der Größe 3.5 x 16 mm



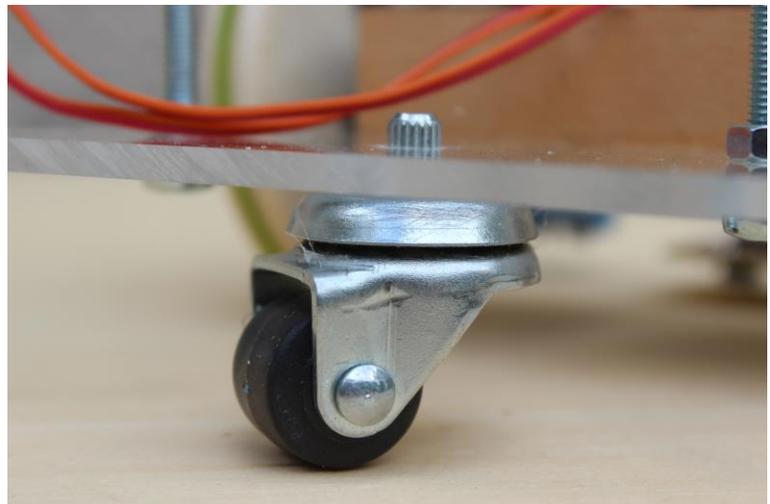
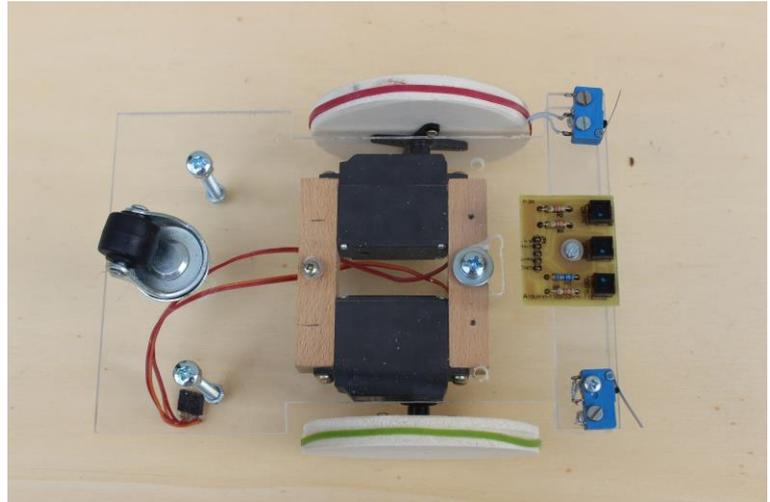
1.4: Montage des Motorblocks

Vorbereitung:

Die Linie für die Zusatzplatte 3.5 cm vom vorderen Rand muss auf der Grundplatte eingezeichnet sein.

Die Räder sollten auf den Motorblock gesteckt werden. Die Grundplatte wird auf den Motorblock gelegt und ausgerichtet. Vorne liegt das Holz auf der „3.5 cm Linie“. Nun wird nur **eines** der vorderen Löcher angezeichnet und vorgebohrt. Mit einer Schraube 4 x 16 – 20 mm wird nun die Grundplatte auf den Motorblock geschraubt und ausgerichtet. Es muss geprüft werden, ob sich die Räder frei drehen. Stimmt die Lage nicht ganz, so kann das Loch verändert werden.

Erst wenn die Lage stimmt, können die restlichen 2 Löcher gebohrt werden. Die Montage des Motorblocks wird abgeschlossen, indem das vordere 4,5 mm Loch für die Zusatzplatte durch das Holz gebohrt wird.



1.5 Montage des Stützrades

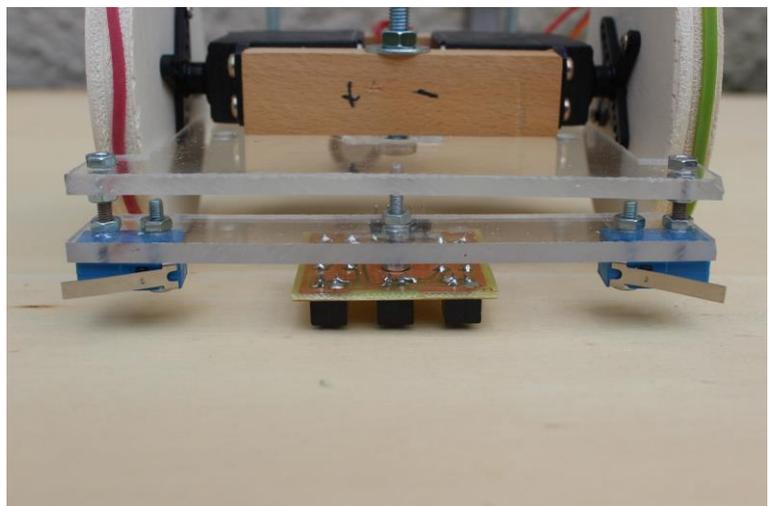
Durch die größeren Räder wird die Unterbauhöhe größer, so dass eine drehbare Rolle benutzt werden kann.

1.6: Montage der Schalter und der Sensorplatine

Die Schalter und die Sensorplatine werden auf einen zusätzlichen Plexiglasstreifen von 12 x 2 cm Größe montiert. Das Foto zeigt den Aufbau. Die Schalter sind von Pollin. Die Löcher müssen auf 3 mm aufgebohrt werden.

Die Sensorplatine zur Linienverfolgung wird so befestigt, dass der CNY 70 3-5 mm über der Unterlage steht. Die Stiftleiste der Sensorplatine wird um 45 Grad gebogen, so dass das Kabel besser aufgesteckt werden kann.

Durch den Schlitz wird das Anschlusskabel eingesteckt.



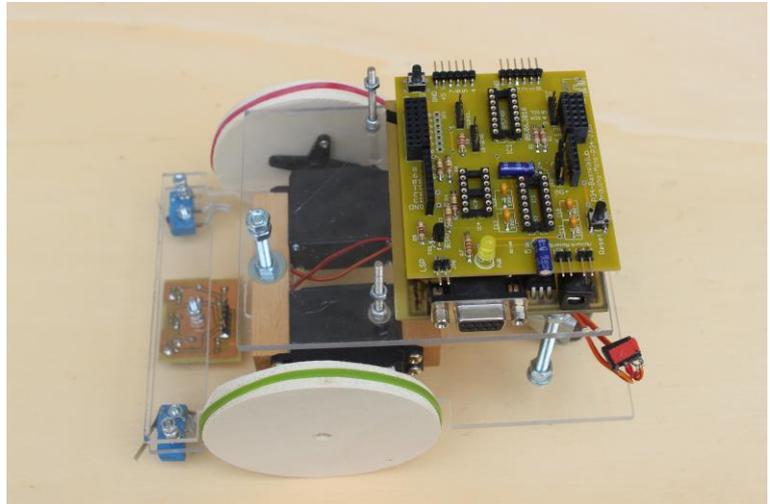
1.7 Montage des Arduino auf der Zusatzplatte

Diese Bild zeigt, wie der Arduino auf der Zusatzplatte montiert werden muss.

Zwei Löcher sind bereits auf der Platine vorgesehen und müssen auf 3 mm aufgebohrt werden. Ein drittes Loch kann neben R 11 gebohrt werden.

Die Vorgehensweise ist gleich wie bei der Zusatzplatine. Zuerst ein Loch bohren. Dann mit Schraube fixieren(in einem Abstand von 8 mm). Anschließend die restlichen 2 Löcher bohren.

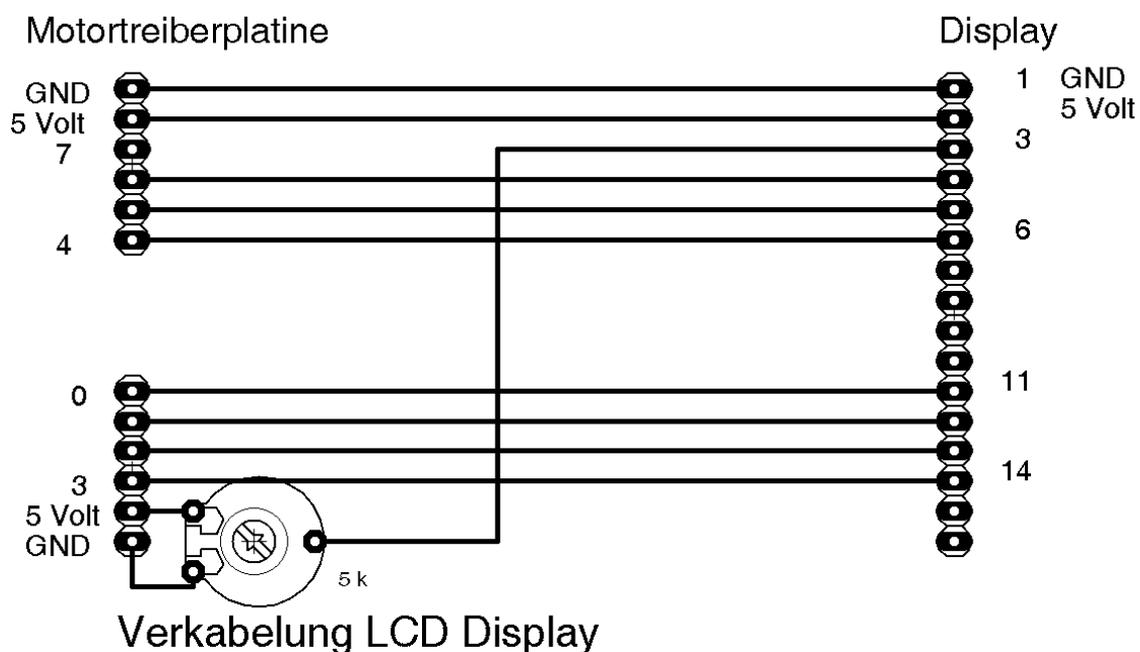
Bei der endgültigen Montage sollte die Platine vor einem Kurzschluss durch Unterlagen von je einer M3-Plastikscheibe geschützt werden.



Somit resultiert folgende Folge: Plexiglasplatte, Schraube, Schraube, Plastikunterlegscheibe, Motoboard, Schraube.

1.8 LCD- Display

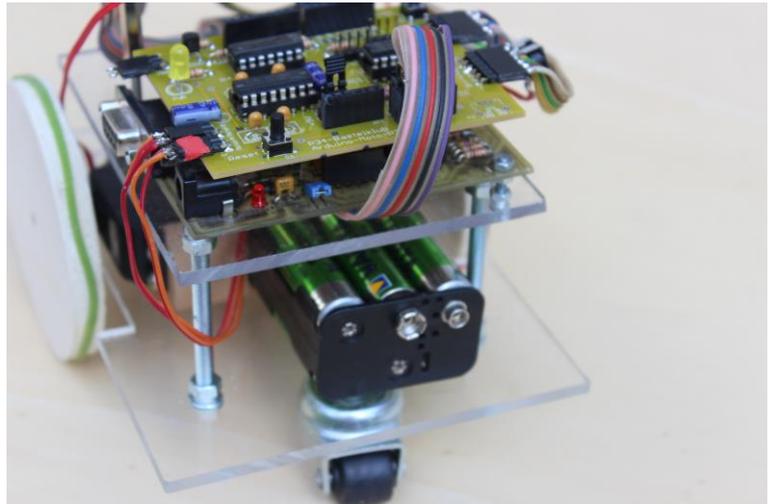
Wir verwenden ein 4 x 16 LCD Display der Größe 86 x 60 mm. Dieses wird ca. 4.5 cm über der Zusatzplatine montiert. Wir benutzen M3 Schrauben und 20 mm Abstandsbolzen.



1.9: Stromversorgung:

Version a:

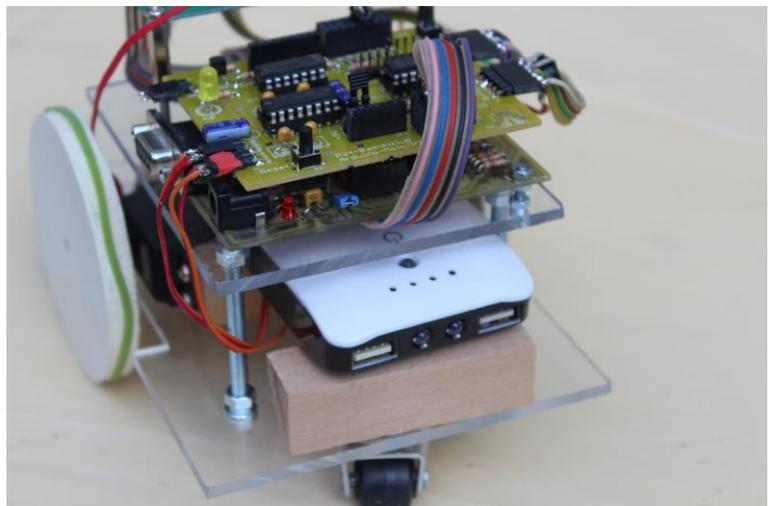
6 Akkus AA. Anschluss an der Arduinoplatine.



Version b:

Lithiumionenakkus.
Anschluss über die Mini – USB Buchse der Zusatzplatine.

Der Vorteil ist eine hohe Kapazität der Akkus bei niedrigem Preis.



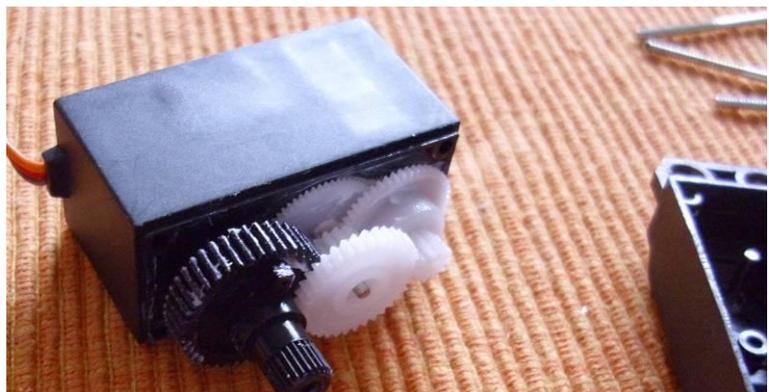
2.0: Servoumbau

Der Umbau gilt für den Servo RS-2.
Andere Servos können entsprechend umgebaut werden.

Der Servo wird durch das Entfernen der Schrauben geöffnet.
Die Räder werden entfernt, ebenso die Achse der mittleren Räder.

Die Innereien des Servos sitzen relativ fest. Mit einem feinen Schraubenzieher hebt man die Platine heraus. Zusätzlich kann durch Druck auf die Poti-Achse nachgeholfen werden.

Bitte auf das kleine Rad vom Motor achten!

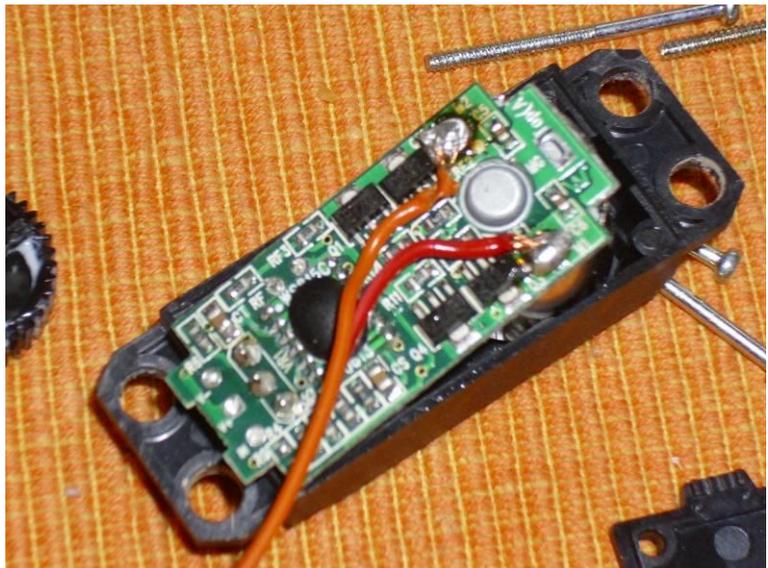


Der Potenziometer wird abgezwickelt.

Der mechanische Anschlag am schwarzen Rad wird komplett entfernt.

Die Anschlusskabel werden abgelötet.
Das braune Kabel wird entfernt.

Das rote und braune Kabel wird, wie im Bild gezeigt, direkt am Motor angeschlossen.
Es kam jetzt mit einer 5 Volt Spannungsquelle geprüft werden, ob der Motor in beiden Richtungen läuft.



Zusammenbau:

Die Elektronik wird wieder eingesteckt.

Ist das kleine Zahnrad auf der Motorachse?

Dann wird das mittlere Zahnrad eingepasst und erst dann wird die Achse aufgesteckt (Siehe Bild).

Nun kann der Rest zusammengesteckt und verschraubt werden.

Zum Abschluss muss geprüft werden, ob der Getriebemotor in beiden Richtungen läuft!



Der Servo RS-2 hat einen Steckeranschluss System JR / Graupner

Braun = Minus
Rot = Plus
Orange = Data

Die Steckerbelegung anderer Servos kann man hier nachsehen:

<http://www.toeinging.lednet.de/flieger/profi/stecker/stecker.htm>

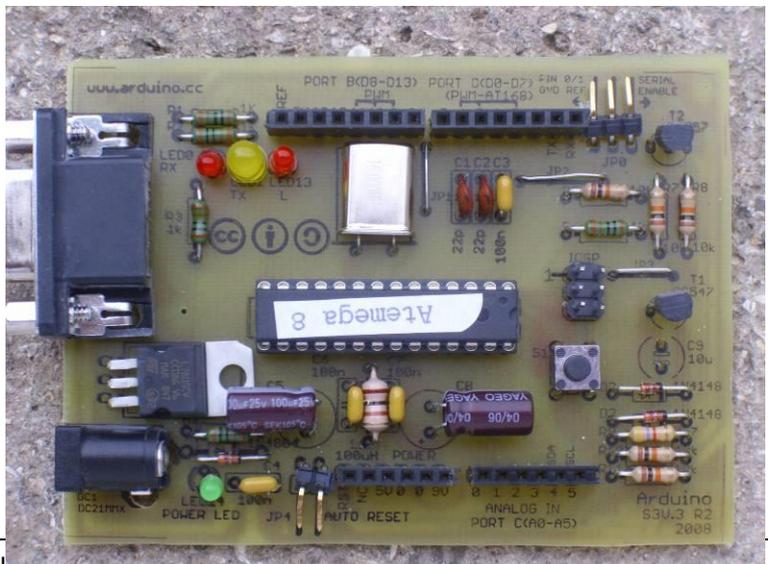
3 Elektronik:

3.1: Arduino

Wir verwenden das Arduino Single-Sided Serial Board (version 3). Die Platine machen wir selber. Es kann jeder andere Arduino verwendet werden, bei dem der **Reset-Pin** auf die Spannungsleiste herausgeführt ist. Deswegen geht die Single-Sided-Version 2 nicht.

Die Bauanleitung für die Platine gibt es unter

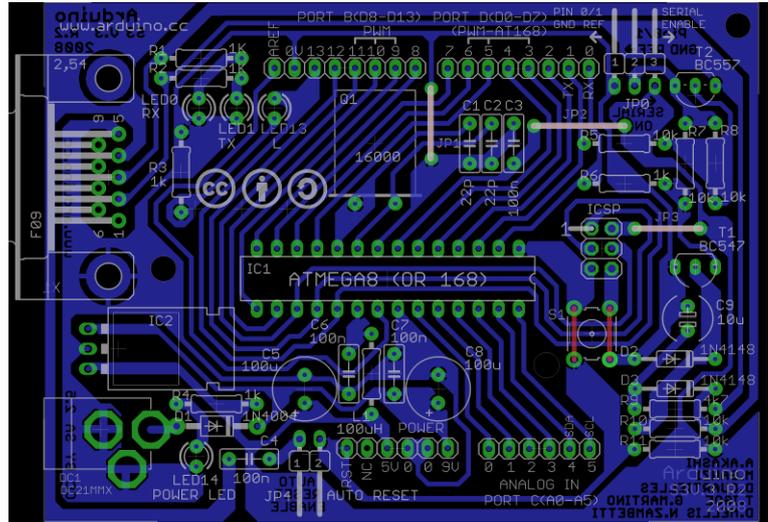
<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardSerialSingleSided3>



Dieses Bild zeigt das Layout .

Für C9 benutzen wir eine SMD-Version, die auf der Unterseite aufgelötet wird (Ist viel billiger).

Der Quarz, der Spannungsregler, C5 und C 6 müssen liegend montiert werden!



3.2 Motoransteuerungsplatine

Es handelt sich um eine Erweiterung der Altraum II Motorsteuerungsplatine. Die li. Seite entspricht der Arduinomotoransteuerungsplatine. Die re. Seite ist ein I2C-Porterweiterung, die wir für die Ansteuerung des Displays benutzen.

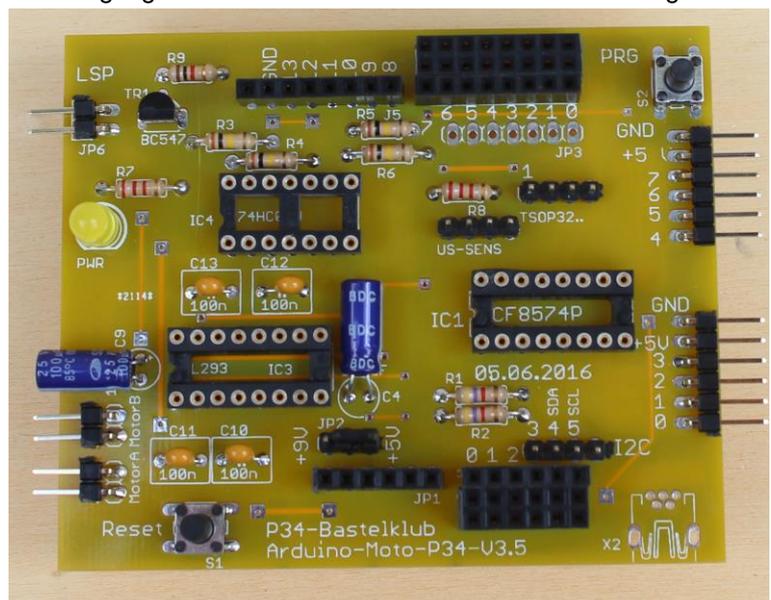
Neu ist eine Mini-USB- Buchse, die wir zur Stromversorgung benutzen. Die Lithiumakkus sind sehr billig geworden und haben eine hohe Kapazität. Über die Mini-USB Buchse erfolgt jetzt verpolungsfrei die Spannungsversorgung. Neu sind Buchsen für den Ultraschallsensor, den IR-Senosr und die I2C Porterweiterung. Neu ist eine Lautsprecheranschluss mit Treibertransistor.

Die Bestückung ist einach. Das Bild zeigt alles.

Wichtig ist, dass die stapelbaren Buchsenleisten **innen** in Reihe montiert werden. Bezugsquelle:

<http://www.watterott.com/de/Stapelbare-Buchsenleisten>

Diese 4 Buchsenleisten werden jeweils in Reihe montiert, so dass die Platine auf den Arduino gesteckt werden kann.



Die zweireihigen Buchsenleisten werden randwärts von den stapelbaren Leisten gelötet.

- Zweireihige Buchsenleiste 2 x 6

- Zweireihige Buchsenleiste 2 x 8

Wird die Platine über die Arduinoplatine mit Akkus mit 9 Volt versorgt, so kann die Versorgung der Motoren mit JP2 entweder auf 5 Volt oder 9 Volt eingestellt werden. Bei der Stromversorgung mit 5 Volt – Lithiumakku, muss JP2 auf 5 Volt eingestellt werden.

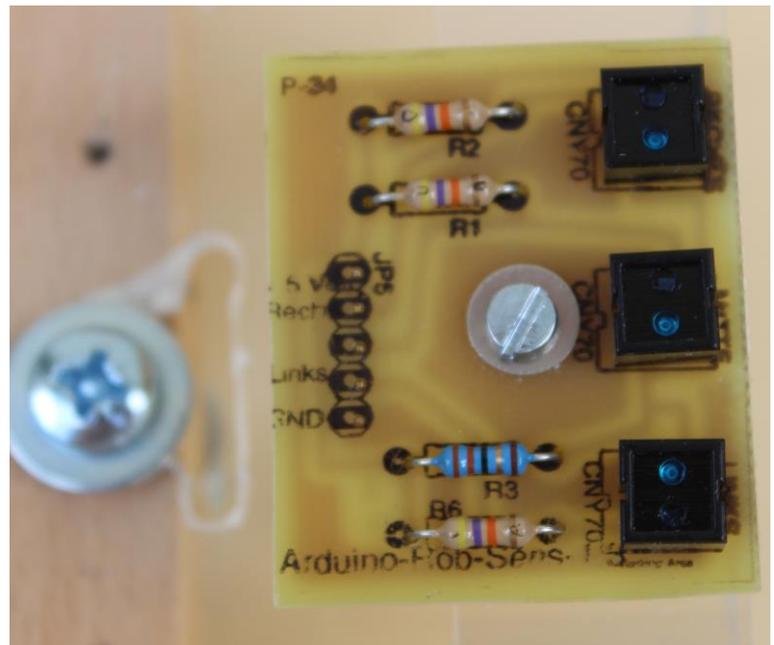
3.3 Linien - Sensorplatine

Als erstes muss die Steckleiste montiert werden. Die Leiste wird von der Platineseite bestückt!

Die Plastikabstandshalter müssen zum Löten zurückgeschoben werden.

Es werden drei Infrarotlichtschranken CNY 70 verwendet. Das Tageslicht beeinflusst den CNY wenig.

Der CNY 70 ist so zu montieren, dass die Beschriftung zu „Marking Area“ zeigt.



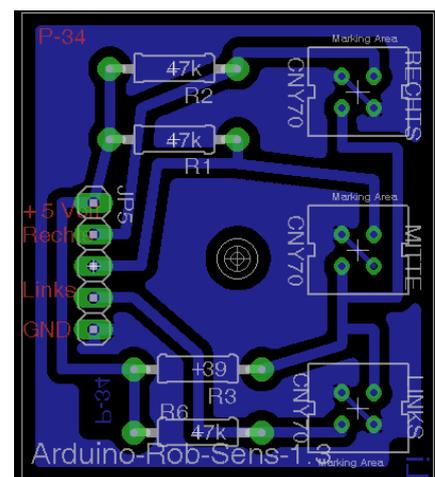
Weitere Hilfe für die Orientierung des CNY 70:

- Hellblauer Punkt = LED
- Dunkelblauer Punkt = Transistor

Wenn die Platine mit Strom versorgt ist, sieht man mit einer Digitalkamera sehr gut die Infrarotdiode.

Zu Links und rechts:

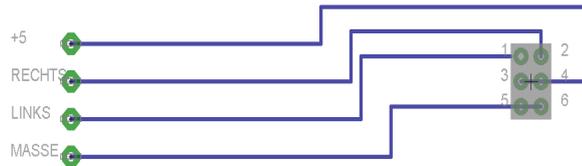
Man schaut von hinten auf den Roboter, so als wenn man im Roboter sitzen würde.



3.4: Verkabelung:

Linienverfolger: (Kabellänge 25 cm)

Links auf Analog 0
Mitte auf Analog 1
Rechts auf Analog 2



Nach dem Löten versiegelt man die Lötstellen mit Heißkleber und schützt sie so vor Kurzschlüssen.

Kollisionsschalter: (Kabellänge 21 cm)

Rechts auf Digital 2
Links auf Digital 3



Für die Kabel können Löcher gebohrt werden.

4 Software

4.1: Inbetriebnahme Arduino

Zuerst sollte mit dem Multimeter geprüft werden, ob ein Kurzschluss zwischen dem Plus- und Minuspol besteht. Falls dies nicht der Fall ist, kann die Spannung angelegt werden.

Der Arduino ist von uns mit dem Bootloader und dem Blinkprogramm versehen. Wenn die LED 13 blinkt, arbeitet der Atmega korrekt.

Nun muss noch die serielle Schnittstelle getestet werden. Dazu wird das Motoransteuerungstestprogramm „Rob_mot_2.pde“ geladen, und in den Arduino transferiert. An den LEDs 0 und 1 kann mit verfolgt werden, ob die Schnittstelle arbeitet.

Die serielle Schnittstelle hat nur dann eine Verbindung zum Atmega, wenn die Brücke JP0 rechts gesteckt ist (enable).

Sinnvoll ist es zudem mit der Brücke JP4 den automatischen Reset zu aktivieren.

Hat Arduino den Übertragungsvorgang mit **Done** fehlerfrei abgeschlossen, ist die Platine fehlerfrei.

4.2 Inbetriebnahme der Motoransteuerungsplatine

Die Servos werden an Motor A und B angeschlossen.

Hilfreich für die Fehlersuche ist das Testprogramm "Rob_Mot_2". Es laufen beide Motoren 2 Sekunden in Vorwärtsbetrieb, dann kurze Pause und schließlich geht es 2 Sekunden rückwärts. Dann nach einer Pause wieder von vorne.

Mit einem einfachen Multimeter können die Schaltsignale nach dem Schaltplan leicht verfolgt werden. Die Fehler lassen sich damit bequem eingrenzen.

4.3: Inbetriebnahme der Linien – Sensorplatine:

Dazu dient das Programm IR_Sensoren_AlbraumII.pde

Das Programm liest den Analogwert beider Sensoren aus und gibt sie auf dem „Seriellen Monitor“ (Rechts neben dem Upload – Knopf aus.

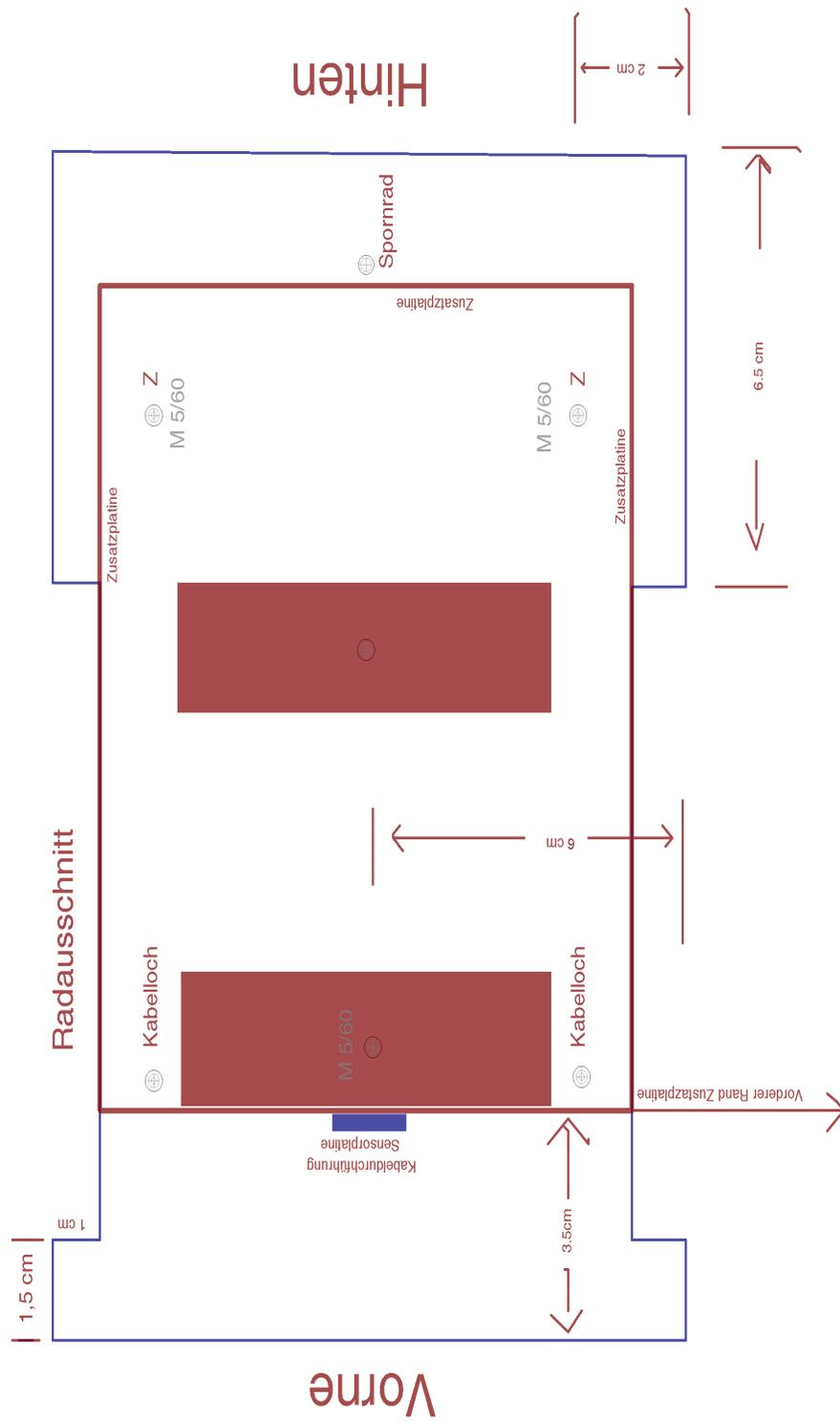
Zum Test stellt man die Sensoren auf ein schwarze und dann auf eine weiße Fläche.

Bei der schwarzen Fläche sollte der Wert über 800 und auf der weißen Fläche unter 100 sein.

Den Mittelwert beider Werte braucht man für das Linienverfolgungsprogramm

Das Klebeband für die Linien sollte ca 19 mm breit sein.

Basisplatte Roboter 18 x 12 cm



Zusatzplatte für Roboter 12,5 x 10 cm

Schaltplan Motoransteuerungsplatine

