

### *Bau und Programmierung eines Roboters für ROBOCUP JUNIOR RESCUE Teil 1: Bauen*

Wenn du einen Roboter für den RoboCup Junior Rescue bauen oder als Lehrer\_In eine AG anbieten und nicht ganz von vorne anfangen willst, dann bist du hier richtig. Für zwei Disziplinen ist der Roboter geeignet:

Für „Line“: Einer Linie folgen,  
einem Hindernis ausweichen, Schwellen überfahren,  
steile Rampen rauf und runter,  
An Kreuzungen richtig abbiegen.

Oder Maze: Durch ein Labyrinth navigieren,  
Wärmequellen finden und ein Rescue Kit abwerfen  
Schwarze Flächen meiden  
Steile Rampen rauf und runter  
Schwellen überfahren

Dafür brauchst du dieses Material:

2 Sperrholzplatten 19 mal 19 cm  
1 Meter Gewindestange M3 und Muttern  
Schrauben, Metall- und Holz-, 3 mm  
Helligkeitssensor  
3 Motoren  
ein vierter mit Encoder  
4 Radhalterungen  
4 Räder  
4 Motorhalterungen  
Liniensensorhalterung  
8 Radkappen, ausgedruckt  
2 Akkupacks  
Abstandsensoren infrarot, Ultraschall  
Servo  
Spannungswandler  
Motortreiber  
Hauptplatine  
LCD Display  
Allerlei Kabel und Stecker  
Und sicher fehlt noch was...

Bauen geht so:

Mittelpunkt, Mittelachsen, geht natürlich auch mit dem Geodreieck  
Bohrungen für Kabeldurchführungen, 5mm von der Mitte  
Oberdeck genauso, zusätzlich in die Ecken 10mm vom Rand, 3mm Bohrungen  
Motor an Motorhalterung mit den kurzen Schrauben befestigen, Radkappen mit Zange entfernen,  
Radhalterungen vorbereiten  
Hubs vorbereiten, Achtung Alu, Achtung Zollgewinde  
Mit einem 3mm Bohrer Platz für die Schrauben schaffen, nicht bohren sondern stanzen, die gelieferten  
Schrauben sind zu kurz und nur zwei, Radhalterung anschrauben, erst die langen, evtl. die Radkappen  
nacharbeiten, 6mm Bohrer, Maden Schraube ansetzen, besser vorher, ist einfacher, auf abgeflachte Seite der  
Achse Maden Schraube festmachen, Motorhalterungen positionieren, bei Line Platz für Liniensensoren  
lassen, als Beispiel baue ich jedoch einen Maze Roboter, Räder dürfen nicht über die Kanten herausragen,  
Ecke des Motorhalters anzeichnen, 10mm, wir nehmen 12, andere Kante der Motorhalterung genauso, 32 mm  
Irgend was ist schief gelaufen, jedenfalls habe ich kein Video vom nächsten Schritt, machen wir es halt jetzt  
nochmal theoretisch: ein Loch anzeichnen, Maße übertragen an die anderen drei Stellen, bohren  
Die ersten vier Löcher sind gebohrt, Halterung anschrauben, Achtung: evtl. kommen die Schrauben auf der  
anderen Seite raus – Kratz Gefahr, am Strich ausrichten, festziehen, Achtung: nicht zu fest, zweites Loch  
durch die Halterung bohren, fest schrauben, Spitzen kommen raus

Mit ner Feile Schraubenspitzen kürzen  
Alles eben

Alle Motorhalterungen montiert

Akkus einbauen, Drähte in die Mitte, Position ist unkritisch, Anzeichnen, 5cm lang, Strich bei 1cm und 4cm, Oberdeck auf Chassis, Markierung wie die Platten übereinander gehören, Bohrungen für Ecken Pfeiler, Langloch für Kabeldurchführung, Löcher für Kabelbinder, Kabelbinder 200x25, Nicht von oben einführen, von unten nach oben, von oben nach unten, so dass der Knoten unten ist und nahezu eben

Jetzt wollen wir Ultraschall und/oder Infrarotabstandssensoren anbringen, Leisten 19cm und ca. 6 cm lang, sägen, mind. 3cm bis zur Kante, 15mm dick, also 45mm, andere Seite auch anzeichnen, vorne, Mitte und hinten können wir durchbohren, 10mm Platz, 5mm vom Rand, Mitte, so geht's einfacher, Infrarotsensoren so anbringen, dass die Stange später nicht stört, 15mm, Punkt, übertragen, Punkt, übertragen, Noch'n Punkt 2mm Bohrungen, 3mm Bohrungen, von der Unterseite senken, Löcher übertragen, 2mm Bohrungen, fixieren, ausrichten, bohren, senken, fest schrauben, das Gleiche mit dem Ultraschallsensor, auch 15mm dick, auch 45mm, Rückseite markieren, vier kleine Löcher, Stecker ragt raus

Zwei kleine Nägel, diagonal reicht, Vorsicht, nicht zu fest einschlagen, Infrarotsensoren befestigen, Vorsicht: nicht zu fest, reißt sonst

bei Line vorne nur Ultraschall, bei Maze zwei IR-Sensoren

Motoren und Räder montiert, die Achsen berühren sich fast, kann man abflexen, Kappe vom Encoder abmontieren, evtl. muss Platz gemacht werden zwischen Rad und Chassis, Schwarz-Weiss Sensor platzieren, Mindestens 2cm Platz zum Boden lassen, anzeichnen, 3mm bohren

Mutter auf Gewindestange, noch ne Mutter, bis ganz runter, noch eine Mutter, nur n Stück, Sensor drauf, und Mutter Nummer 4, jetzt solange schrauben, bis es da sitzt wo's hin soll, bei Line: den Liniensensor genauso anbringen, mindestens 1cm Platz lassen,

Vorne, Platinen positionieren, bei Line direkt auf Chassis, bei Maze auf Oberdeck, Schalter, Ladebuchse, Platz für Kitdropper lassen, Platz für größeres Display lassen, Hauptplatine ist schon gebohrt, alle Bohrlöcher anzeichnen, Schalter ausmessen, anzeichnen, alle löcher nochmal besser kennzeichnen

Schalter einbauen, Ladebuchse einbauen

Schalter geschraubt, Ladebuchse mit Heißkleber, Schrumpfschlauch, Kabel anlöten, Abstandhülsen, damit die Lötunkte nicht gequetscht werden, Schraube von unten, fest schrauben, aber nicht zu fest, die anderen genauso

Oberdeck fertig, LCD mit einer Gewindestange unterstützt, Step down Wandler nur mit zwei Schrauben Oberdeck mit Gewindestangen, 10 cm, auf Chassis festschrauben, genauso wie Schwarzweißsensor, erst unten alles fest machen, dann die Platte oben auf Höhe nivellieren, alles fest aber nicht zu fest

Stabile Seitenlage

Zwei 6V Akkus in Reihe ergeben 12V, dafür Stecker von einem Akku umbauen, Zunge hoch biegen, raus ziehen, reinstecken, jetzt liegen die Kabel nebeneinander, vierer Steckerleiste, die mittleren Kontakte zusammen biegen, Lötunkt, Achtung: An den Enden sind jetzt 12V

Akkus montieren mit Kabelbindern

Anschlusskabel für den Ultraschall, exemplarisch für alle Kabel, Kabel auf Länge schneiden, aus dem Lötdraht eine Kobra formen, abisolieren, so lang wie die Kontakte der Stecker sind, Kabelenden auseinander ziehen, Enden verdrillen, LötKolben, Lötdraht und Kabelende zusammen bringen, verzinnen, Steckerkontakte verzinnen, roten Schrumpfschlauch auf schwarzes Kabel, anlöten, schwarzen Schrumpfschlauch auf schwarzweißes Ende, schrumpfen, wohl dem der ein Heißgebläse hat, den Rest genauso

Die Ladebuchse wird immer mit Gegenstück geliefert, kann man mit Heißkleber einen Schutzstecker raus bauen, zum anlöten der Kabel müssen die Motoren natürlich raus gebaut werden, Schrumpfschlauch nicht vergessen, beim Schwarzweißsensor den analogen Ausgang mit gelbem Kabel versehen, Polung beachten, Encoder Motor links hinten, hinten rechts, vorne rechts, vorne links, out\_B2, out\_B2, out\_A2, out\_A2, dritte Reihe, 12V, verdrillen, umknicken, Vin = 12V, Gnd = GND, die Isolierung mit einklemmen als Zugentlastung, Litze nach unten, gut fest ziehen

5 Stifte hinter der Klemme angelötet, die beiden äußeren sind + und -, an den Motortreiber, die mittleren beiden, Polung beachten

Die anderen Kabel: Ultraschall, rot an Vcc, falsche Reihe, sonst richtig herum, bitte umstecken, Infrarot Abstandsensoren besser mit Kabel kaufen, löten musst du trotzdem, Achtung Polung auf dem Board anders, Datenblatt ansehen, gelb Richtung Chip, dritte Reihe, zweite, erste, Motorsteuerung, Pin 19 und 20, IN\_B2, oder andersrum, musst du ausprobieren, Pin 21 und 22, auf der anderen Seite das gleiche, PWM-Kabel, Pin 16 und 17, Kontakt an 100kOhm Widerstände, der andere Pin ist an 5V, kann man mit Jumper brücken, falls kein PWM gebraucht wird, Encoder, Signal, gelbe Leitung an Pin 33, der Encoder liefert zwei Signale, du brauchst aber nur eins, das lila Kabel brauchen wir erst mal nicht, Fertig, Bei Line wird das Oberdeck später noch fürs Einsammeln der Kugeln gebraucht

Was sonst noch auf der Hauptplatine ist:

Vier I<sup>2</sup>C Anschlüsse, drei mit 5V-Spannungsversorgung

16 Pins fürs LCD Display

Je 5 Pins für die Programmierung der Mikrocontroller: Master, Slave, Pin 1

Das Ding macht aus den 12V Batteriespannung 5V für die Hauptplatine, auf Polung achten, 12V Ausgang, 5 Pins, +, -

fertig gelötetes Display, zum Aufstecken, die mittleren Pins brauchen wir nicht

Entweder nimmst du dieses Programmiergerät, Nachteil Roboter muss beim Programmieren unter Spannung stehen, dann laufen unter Umständen die Motoren

Oder das hier, Nachteil, musste erst noch löten, kann nicht alle PICs, aber unsere beiden schon

Einschalten und los geht's ... ach ja, muss ja erst noch n Programm drauf, kommt im nächsten Teil des Tutorials.