

HW5b

Tätigkeitsbericht



Auer, Klausner, Kostenzer

2014/15

HW5b

Traktor Feldende-Erkennung

08.10.2014

Die Gruppe stellte das Pflichtenheft im Großen und Ganzen fertig. Des Weiteren hat Herr Kostenzer mit dem Arduino-Programm begonnen und Frau Auer und Frau Klausner recherchierten grob in Bezug auf die Hardware (Motoren, Sensoren).

15.10.2014

Die Gruppe recherchierte im Internet nach Servo-Motoren und Sensoren. Wir kamen auf folgende Bauteile, die für die Hardware passend sind:

Servo 2x:

http://www.amazon.de/FeFeetech-FS90R-Cont-Rotation-Robotik/dp/B00EGPVJI2/ref=sr_1_7?ie=UTF8&qid=1413354696&sr=8-7&keywords=360+servo

→ 12,30€

Kabel:

http://www.amazon.de/Breadboard-Steckbr%C3%BCcken-Drahtbr%C3%BCcken-Stecker-Jumper/dp/B00FYGLHQG/ref=pd_sim_computers_2?ie=UTF8&refRID=02N34Y9CDQR0YAC2GBQR

http://www.amazon.de/40x-20cm-Male-Steckbr%C3%BCcken-Drahtbr%C3%BCcken/dp/B00DI4ZSRU/ref=pd_sim_computers_1?ie=UTF8&refRID=05PEQT1TE28JCYF1FBW5

→ 3,40€

Sensor 3x:

http://www.amazon.de/TCRT5000-Module-Schwarz-Verfolgung-Sensor/dp/B00CWSLYAI/ref=sr_1_2?ie=UTF8&qid=1413358021&sr=8-2&keywords=tcrt5000

→ 9,87€

Zwischensumme:	25,57€
+ Versandkosten:	<u>30,00€</u>
Summe:	55,57€

22.10.2014

Es wurde erstmals mit dem Arduino und verschiedenen Bauteilen (LEDs,...). Die Bauteile, die vorige Woche gefunden wurden, wurden (mit Ausnahme beim Sensor) doch nicht bei Amazon bestellt, da der Versand viel zu teuer wurde. Die gleichen Bauteile wurden aber auf anderen Seiten gefunden:

Servo 2x:

http://www.premium-modellbau.de/Funktionsmodelle-Servos-Feetech-FS90MG-R-Metall-360%C2%B0-Cont-Rotation-Servo-14g-1-8kg-0-10sec-4-8V-6V-Robot/a46207872_u2344_z939c8e13-8fba-402c-9151-0d1d1bc15b76/

Kabel:

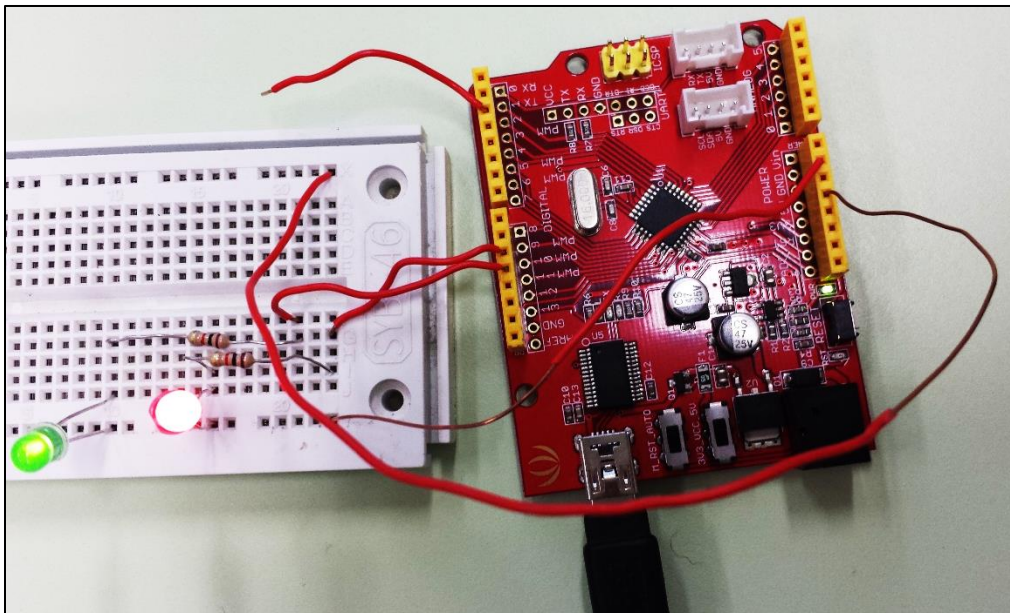
<http://www.ebay.de/itm/40-x-Jumper-Kabel-2-54mm-1p-1p-20cm-Dupont-cable-alle-Sorten-Qualitaet-/161308434429?ssPageName=ADME:L:OC:AT:3160>

Sensor 3x:

http://www.amazon.de/dp/B00CWSLYAI/ref=pe_386171_37038021_TE_3p_M3T1_dp_1

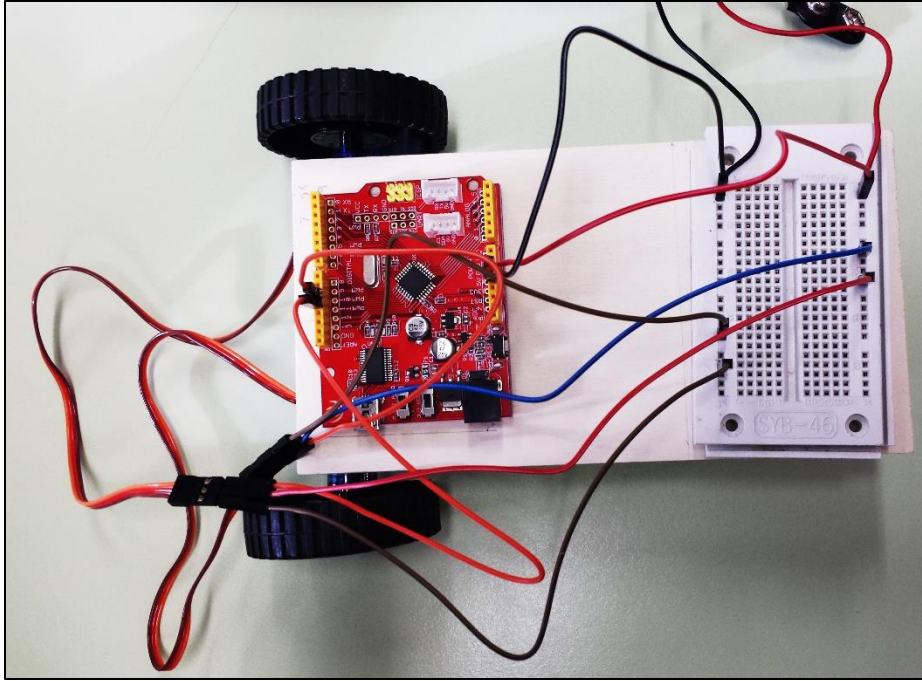
Kosten gesamt: 44,26

Das Arduino-Programm wurde soweit geändert, dass mit einem Steckbrett und 2 LEDs das Fahren, Stehenbleiben und das Kurven-Fahren simuliert wurden. Das Simulieren funktionierte grundsätzlich, die Interrupt-Routine muss noch verbessert werden, der passende Radius beim Kurven-Fahren muss noch optimiert werden und noch einige Methoden zur Vervollständigung.



29.10.2014

Zum ersten Mal wurden die Bauteile mitgebracht. Herr Kostenzer arbeitete weiter am Arduino-Programm, Klausner und Auer beschäftigten sich mit der Hardware. Bei der Software wurden einige Fehler ausgebessert und das Fahren wurde ausprobiert. Die Hardware wurde provisorisch folgendermaßen zusammengebaut:



Die 2 Räder sind hier nur mit doppelseitigem Klebeband an den Servos befestigt, das wird nächste Woche noch verbessert. Der Arduino und das Steckbrett sind auch noch nicht an der Holzplatte befestigt. Der Nippel wird ebenfalls noch besser befestigt. Beim Fahren kam das Problem auf, dass einer der Servos in die andere Richtung drehen sollte. Die Sensoren wurden getestet, dabei wurde erkannt, dass der Sensor bei schwarzem Hintergrund 0 sendet.

05.11.2014

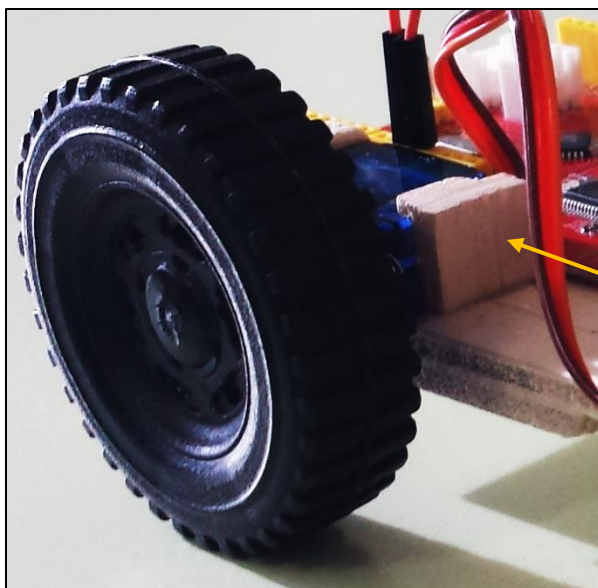
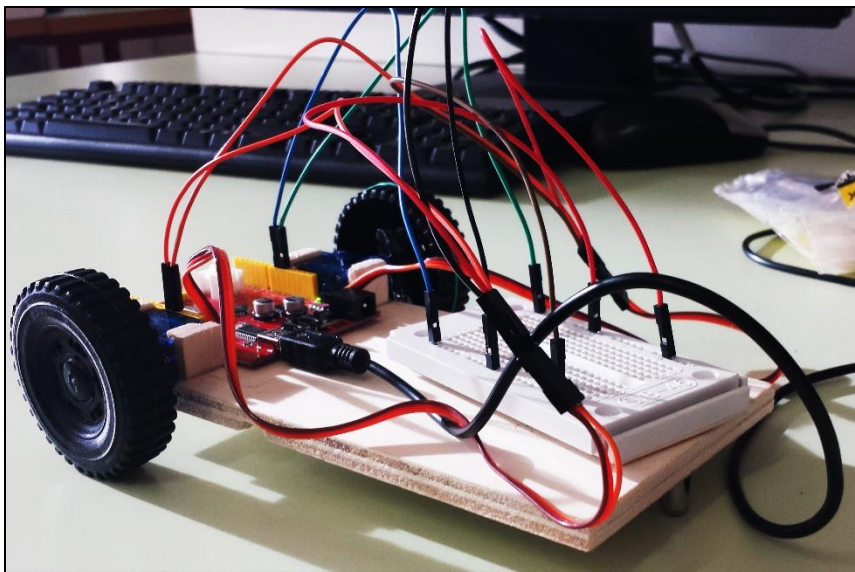
Die erste Idee zum Lösen des Problems mit dem Servo, war eine Umpolung, da wir ja erreichen wollten, dass einer der beiden Motoren in die andere Richtung dreht. Doch laut Herr Prof. Fankhauser, wäre es besser, das Problem mit der Software zu lösen, und übergab uns einige PDFs über Arduino. Mit dieser Hilfe wurde nun versucht, eine Lösung zu finden. Im Hardwarebereich wurde auch weitergearbeitet, die Räder wurden mit einer Heißklebepistole bearbeitet.

Der Servo dreht sich in die richtige Richtung, indem man das PWM-Signal verringert bzw. vergrößert. Der Abstand der Sensoren zum schwarzen/weißen Untergrund darf nicht zu groß sein, da der Sensor sonst nicht mehr reagiert.

Die nächsten Schritte, sind das Zusammenbauen des Roboters und schließlich das Ausprobieren des bisherigen Arduino-Programms.

12.11.2014

Klausner und Auer gingen zum Beginn der Stunde in die Werkstatt, um Holzstücke als Befestigung für die Servos herauszusägen. Kostenzer arbeitete inzwischen weiter an der Software. Es wurde entschlossen, dass Auer und Klausner in Zukunft für den Softwareteil in Bezug auf eine Hinderniserkennung verantwortlich sind. Dazu wird ein Ultraschallsensor verwendet. Auf die 2 Räder wurden Gummibänder angebracht, damit sie besser am Untergrund haften.



Befestigung der Servos mit angepassten Holzstücken

19.11.2014

Heute wurde zum ersten Mal der Ultraschallsensor (HC-SR04) verwendet, mit dem wir (Auer und Klausner) die Software für die Hinderniserkennung schreiben. Der Ultraschallsensor hat einen Radius von 15°.



Das Geradeausfahren wurde nochmals getestet und funktioniert seit 12.11.2014 einwandfrei und auch das Kurvenfahren funktioniert, doch noch nicht genau so, wie wir es wollen, da der Traktor bis jetzt bei einer Kurve einfach mit einem Rad stehen bleibt und sich das andere weiterdreht. Schöner wäre es, wenn das Rad nicht stehen bleibt, sondern nur verlangsamt, um die Kurve auszufahren.

Das Programm wurde nun für den Anfang so erweitert, dass uns der Abstand zu einem bestimmten Objekt ausgegeben wird, und bei einem Abstand unter 10cm bleibt der Roboter stehen.

```
long entfernungMessen()
{
    long duration;

    digitalWrite(trig, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig, LOW);
    duration = pulseIn(echo, HIGH);

    return microsecondsToCentimeters(duration);
}

long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
{
    return microseconds / 29 / 2;
}
```

```
void loop()
{
    Serial.println("start");
    if(entfernungMessen() <= 10)
    {
        stoppen();
        delay(2000);
    }else
    {
        fahren();
    }

    Serial.print(entfernungMessen());
    Serial.println("cm");

    /*if(feldende)
    {
        stoppen();
        kurveFahren(kurve);
        feldende = false;
    }*/
    //fahren();
}
```

Es trat das Problem auf, dass die Servos nur funktionierten, wenn man sie einzeln testet. Doch wenn sie zusammen angeschlossen waren, traten Fehler auf. Durch Recherche von Herrn Kostenzer kamen wir zur Überlegung, dass der Arduino evtl. nur 1 PWM-Signal erzeugen kann und nicht 2. Nach weiterer Recherche fand Herr Kostenzer aber ein Programm, mit dem wir unser Problem möglicherweise lösen können. Es wird nächste Stunde behandelt.

Außerdem überlegten sich Auer und Klausner, wie der Ultraschallsensor am Roboter befestigt werden kann. Es wurde auch darüber nachgedacht, ob und wie wir die Kabel verkürzen können, um eine bessere Übersicht auf unserem Roboter zu bekommen.

Ein weiterer Punkt der Recherche ist an diesem Tag die Recherche bezüglich der Versorgung, da eines unserer Ziele ist, den Roboter auch ohne Verbindung zum Laptop fahren lassen zu können. Praktisch wäre ein Batteriehalter bzw. auch ein Ladegerät für Batterien wäre möglich.



Beim Einbauen solch einer Versorgung, wird sich ein Platzproblem ergeben, also wird höchstwahrscheinlich der Roboter erweitert/vergrößert werden müssen.

26.11.2014

Heute wurden alle Sensoren besser fixiert, sowohl die Lichtsensoren, als auch der Ultraschallsensor.

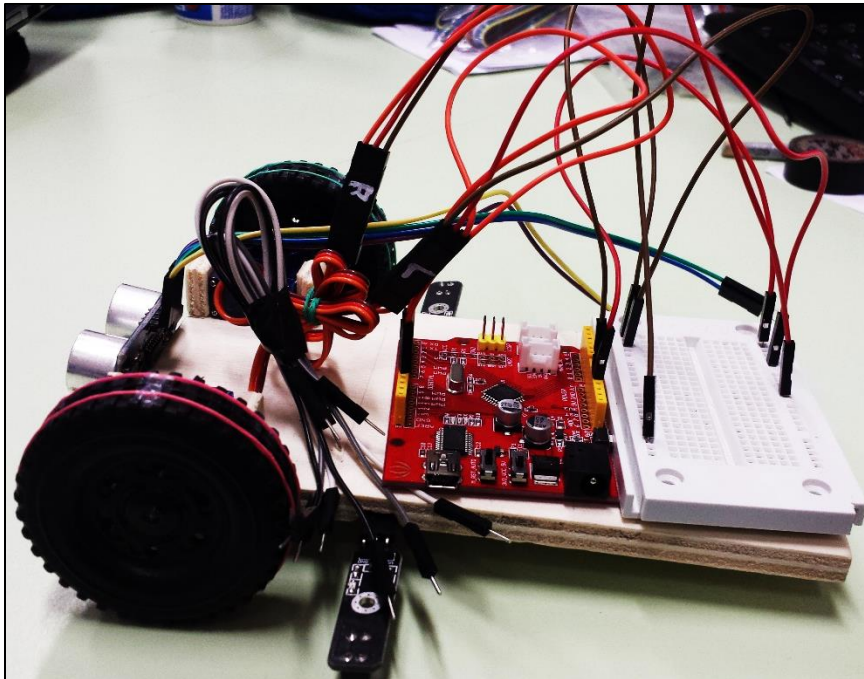
Die Servos wurden ebenfalls festgeschraubt und man kam zu dem Entschluss, dass es das Beste wäre, einen „2. Stock“ auf dem Roboter zu bauen, da ein Platzmangel herrschen wird, wenn eine Versorgung mittels Batterien erfolgt.

Das Aufstocken wird mittels Schrauben und Muttern erfolgen.

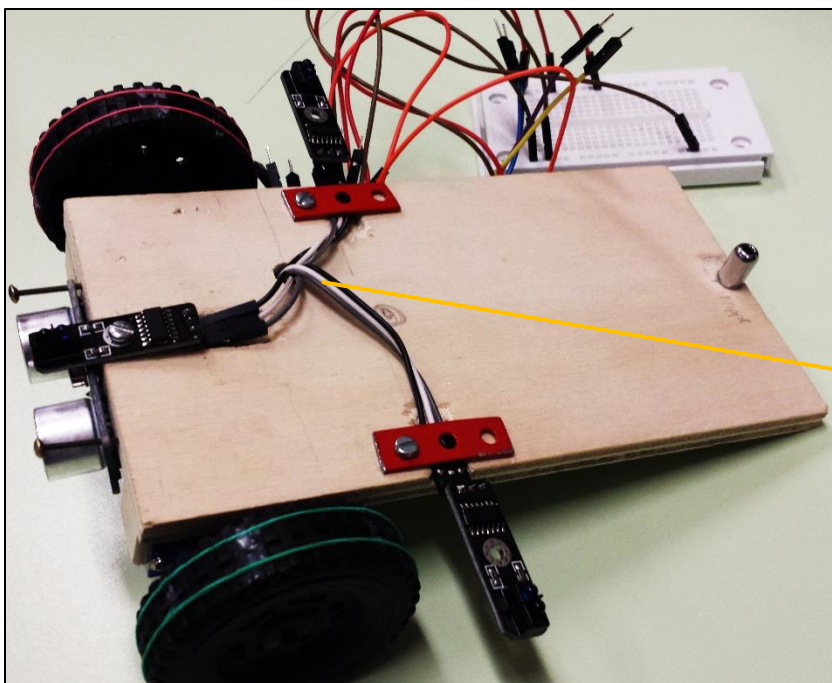
Des Weiteren wurden die Kabel platzsparender gelegt.

Die Programmierung der Servos stellt immer noch ein Problem dar. Das Zusammenspiel der Funktionen (Fahren, Rechtskurve, Linkskurve) gelingt auf unerklärliche Weise noch nicht. Diese Konflikte werden nächste Stunde weiter bearbeitet.

Ansicht von oben:



Ansicht von unten:



Gebohrtes Loch um
Platz zu sparen:



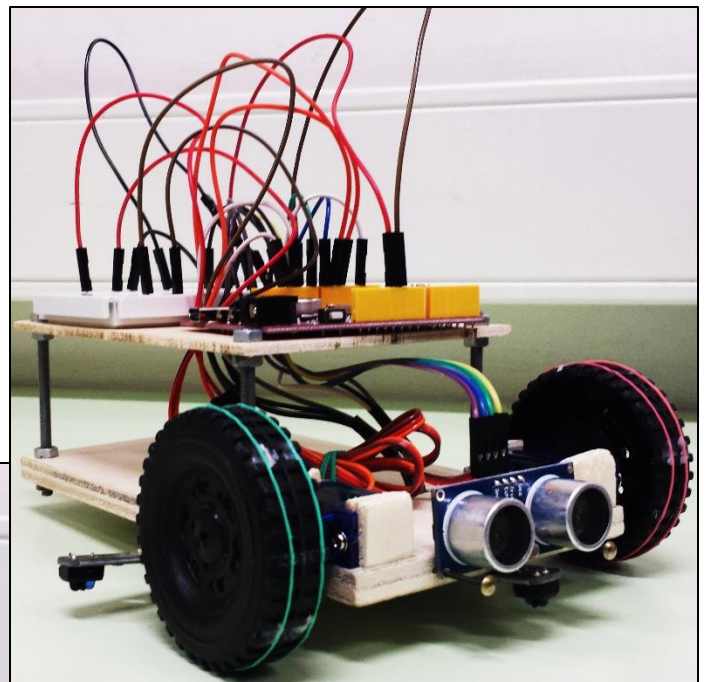
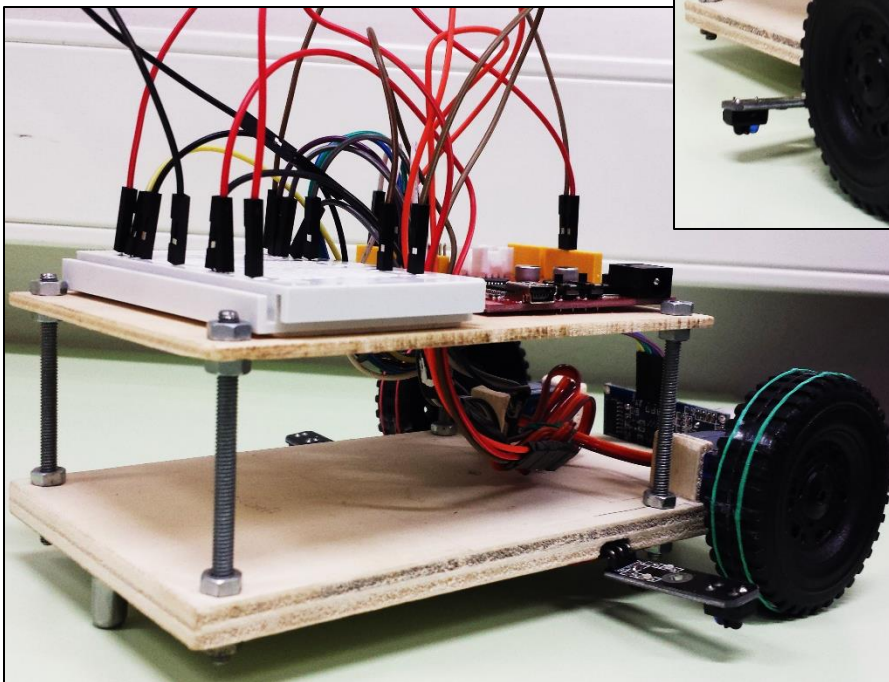
03.12.2014

Tätigkeit	Meilenstein(e)
<p>Wie in den unteren Abbildungen zu sehen ist, wurde ein „zweiter Stock“ gebaut. Mithilfe von Gewindestangen und Muttern wurde dieser befestigt. In der Mitte der oberen Holzplatte wurde eine Aussparung für alle Kabel gemacht.</p> <p>Das Geradeausfahren, Kurvenfahren und Stehenbleiben funktioniert nun einwandfrei. Auch das Programm des Ultraschallsensors wurde ins Hauptprogramm übertragen und funktioniert soweit (Roboter bleibt bei Erkennen eines Hindernisses stehen).</p>	<p>Das nächste Mal wird das Programm der 3 Sensoren ins Hauptprogramm programmiert.</p> <p>Die externe Versorgung sollte bis in 2 Wochen, oder spätestens bis nach den Ferien eingebaut werden.</p>

Ansicht von vorne



Ansicht von hinten



10.12.2014

Tätigkeit	Meilenstein(e)
<p>Da Herr Kostenzer und Frau Auer an diesem Termin auf Grund von Krankheit nicht in der Schule waren, arbeitete Frau Klausner alleine an den Sensoren.</p> <p>Die Sensoren wurden fertig programmiert und das Programm funktioniert nun einwandfrei doch weist noch einige „Schönheitsfehler“ auf. Das Arduino-Programm der Sensoren wurde ins Hauptprogramm übertragen.</p>	<p>Die externe Versorgung sollte bis nächste Woche, oder spätestens bis nach den Ferien eingebaut werden.</p> <p>Das Kurvenfahren wird nächstes Mal noch verbessert, da der Roboter bis jetzt keine Kurven ausfährt sondern sehr ruckartig reagiert.</p>

```

Serial.print(SensorErkennungRechts());
Serial.print("\t");
Serial.print(SensorErkennungVorne());
Serial.print("\t");
Serial.print(SensorErkennungLinks());
Serial.println("");

if (SensorErkennungRechts() <= 400)
{
    rechtsKurveFahren();
    delay(1000);
    fahren();
}
else if (SensorErkennungVorne() <= 400)
{
    stoppen();
    delay(5000);
}
else if (SensorErkennungLinks() <= 400)
{
    linksKurveFahren();
    delay(2000);
}
else {
    fahren();
}

```

17.12.2014

Tätigkeit	Meilenstein(e)
<p>Das Programm der Sensoren wurde verändert bzw. einige kleine Fehler wurden ausgebessert.</p> <p>Es wurden Überlegungen angestellt, wann genau der Roboter wie reagieren soll.</p> <p>Ein Servo wies zum Schluss einige Probleme auf, da sich eines der Zahnräder nicht mehr richtig drehte. Um dieses Problem zu lösen, benötigen wir einen sehr, sehr kleinen Schraubenzieher.</p>	<p>Die externe Versorgung sollte bis spätestens nach den Ferien eingebaut werden.</p> <p>Servo beim nächsten Mal reparieren → kleinen Schraubenzieher besorgen.</p>

```

    if(analogRead(A4) >= 400)
    {
        fahren();
    }
    else if(analogRead(A4) <= 400 && (analogRead(A2) <= 400 || kurve))
    {
        rechtsKurveFahren();
        delay(2000);
    }
    else if(analogRead(A4) <= 400 && (analogRead(A0) <= 400 || !kurve))
    {
        linksKurveFahren();
        delay(2000);
    }
    else
    {
        stoppen();
        delay(5000);
    }

```

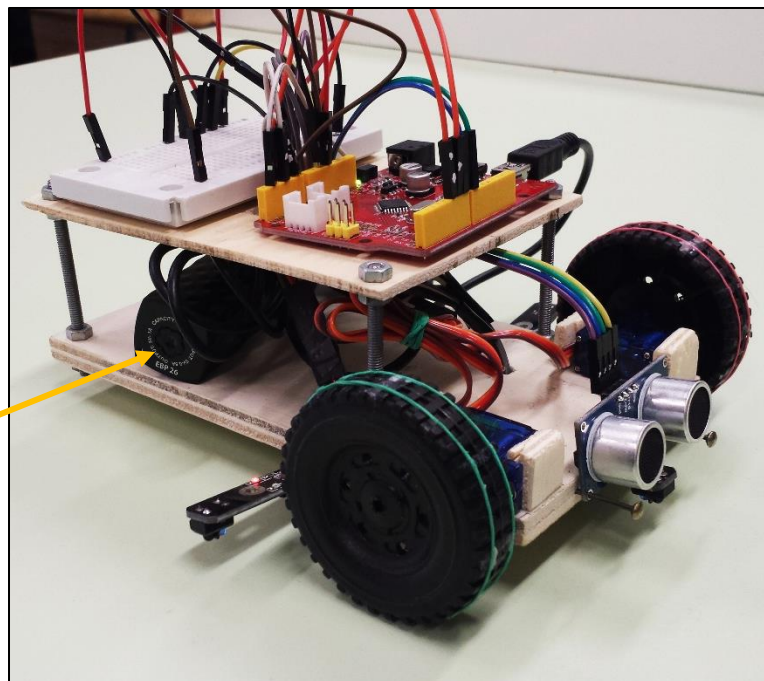
07.01.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
<p>An diesem Tag kam die Idee, als externe Versorgung einen mobilen Handy-Akku zu verwenden.</p> <p>Für die lockere „Mini-Schraube“ am Servo wurde ein passender Schraubenzieher besorgt. Der Servo funktioniert nun wieder!</p> <p>Die Sensorik wurde getestet und einige Fehler wurden festgestellt.</p>	<p>Der nächste zu erreichende Punkt ist, dass das Fahren einwandfrei funktioniert (Kurven fahren, stoppen,...).</p> <p>Fehlerbehebung bezüglich der Sensorik wird in nächster Zeit erfolgen.</p>

14.01.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
<p>Der Roboter fährt abwechselnd (rechts/links) die Kurven, wenn der Sensor vorne schwarz erkennt. Sensor rechts und links funktionieren ebenfalls im richtig. Der Roboter kann somit das Feld abfahren, wie geplant.</p> <p>Der Ultraschallsensor funktioniert nun zusammen mit den anderen 3 Sensoren.</p> <p>Das Kurvenfahren wurde bearbeitet, ist aber noch nicht ideal.</p>	<p>Das Kurvenfahren soll noch optimiert werden (langsames, schöneres Ausfahren). Des Weiteren soll ein Interrupt erstellt werden, um bei einem Hindernis handeln zu können.</p> <p>Zurzeit bleibt der Roboter bei einem Hindernis stehen.</p>

Mobiler Akku



21.01.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
<p>Fehlersuche im Programm bezüglich dem Kurvenfahren, Interrupt wurde erstellt (Feldende). Diskussion in Bezug auf das Ende des kompletten Feldes, Traktor erkennt noch nicht wann die Arbeit fertig ist, er fährt das Feld immer weiter ab.</p>	<p>Weiterhin Fehlersuche wegen dem Kurvenfahren und Implementierung des Programms des Ultraschallsensors.</p>

28.01.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
Mühsame Fehlersuche im Programm der Sensorik.	Finden und Beheben der Fehler.

04.02.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
Reparatur der Hardware (Sensorik), Fehlersuche, Fixierung des Arduinos am Traktor, CryptoCat	Software verbessern

18.02.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
Fehlersuche in der Software (ISR)	Recherche nach möglichem Fehler

25.02.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
Änderung der ISR → Das Programm wurde zwar verbessert, aber es funktioniert immer noch nicht fehlerfrei.	Fehler finden

04.03.2015

Tätigkeit	Meilenstein(e)
Fehler in der ISR behoben, Entprellzeit eingebaut, analoge Werte eingebaut beim abwechselnden Kurvenfahren und ein && statt ein . Power Point Präsentation gestartet. Bearbeitung der Software des Ultraschallsensors (Einbauen in die loop) Testen des Traktors: Problem waren die Räder	Austauschen der Räder, evtl. Lego-Räder Arbeiten am Design (Seitenwände) Optimieren der Kurven (180°)