



Lesson 1 – Das Auto bewegen

Punkte in diesem Abschnitt

Lernteil:

-  *Lerne wie man die Arduino IDE verwendet*
-  *Lass das Auto fahren indem du ein Programm hochlädst*

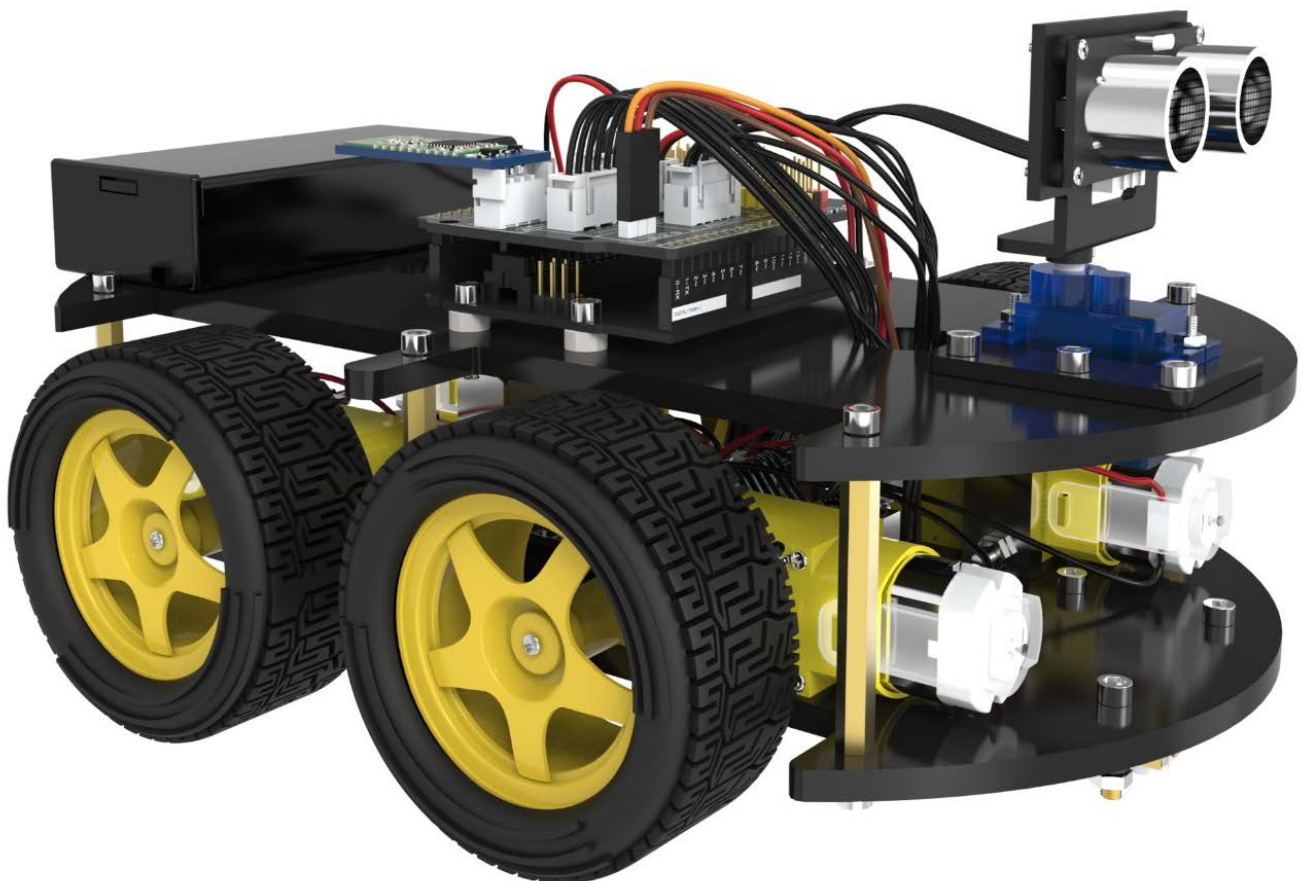
Vorbereitungen:

-  *Ein Auto (mit Akku)*
-  *Ein USB Kabel*

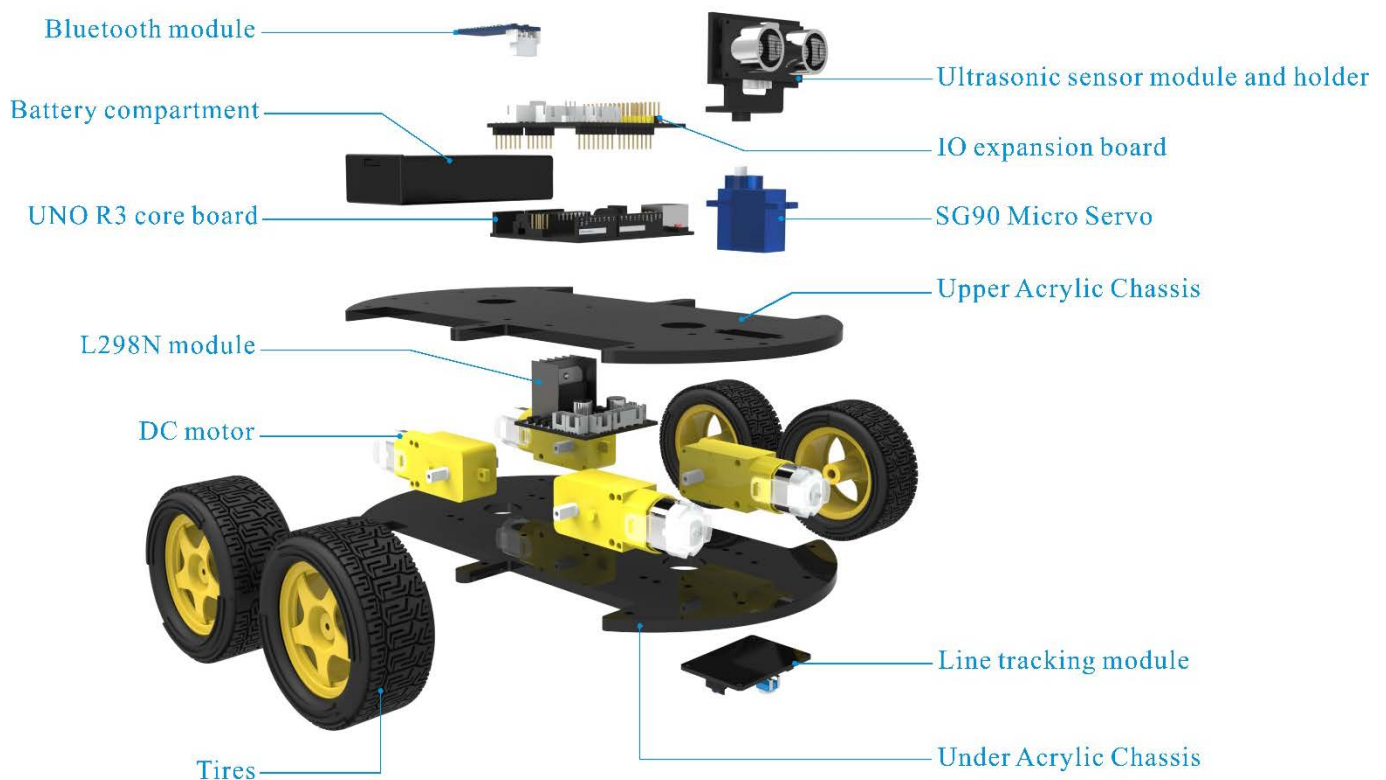
I . Einführung des Autos

Dieser Bausatz ist ein äußerst flexibler Fahrzeugbausatz, der speziell für Bildungs-, Wettkampf- und Unterhaltungszwecke entwickelt wurde. Die obere Platte des Bausatzes ist direkt mit 9-Gramm-Lenkmotor kompatibel. Es trägt auch Überschall-Sensor, Batterie und andere feste vorgegebene Löcher, um die Installation von verschiedenen Sensoren zu erleichtern. Dies ist ein sehr lustiger und vielseitiger Roboter, der Lern- und Produktionszwecke erfüllt. Mit ihm können Sie diverse interessante Ideen wie Bluetooth und Infrarot-Fernbedienung, automatische Vermeidung von Hindernissen und Linieninspektion umsetzen.

Lassen Sie uns das kleine Fahrzeug beschreiben, das uns in künftiger Zeit begleiten wird.



Diese Teile verwenden wir:



Funktion jedes einzelnen Teils:

1. Batteriehalter mit Schalter: dient als Netzteil für das Fahrzeug
2. Elektromotor + Rad: lässt das Fahrzeug fahren 😊
3. Acrylplatte: der Rahmen des Autos
4. L298N Motor Fahrkarte: Lässt die Motoren drehen
5. UNO-Controller-Board: das Gehirn des Autos, steuert alle Teile
6. V5 Sensor Erweiterungskarte: kombiniert mit dem UNO, machen die Verbindung einfacher
7. Servo und Cloud-Plattform: Den GP2Y0A21 Distanzsensor um 180 Grad drehen lassen
8. Ultraschallsensormodul: Distanzmessung und Hindernisvermeidung
9. Line-Tracking-Modul: Schwarz-Weiß-Sensor zur Erkennung der weißen und schwarzen Bahnen
10. Infrarot-Empfänger und Fernbedienung: Bereitstellung der Infrarot-Fernbedienung Funktion
11. Bluetooth-Modul: Stellen Sie die Bluetooth-Steuerfunktion bereit

II. Programm hochladen

Jede Bewegung des Fahrzeugs wird durch das Programm gesteuert, so dass es notwendig ist, das Programm installiert und korrekt eingerichtet zu haben.

STEP 1: Gehen Sie zu <https://www.arduino.cc/de/Main/Software> und finden Sie die Downloadseite.



Die auf dieser Website verfügbare Version ist in der Regel die neueste Version, und die aktuelle Version kann neuer sein als die Version im Bild.

STEP2: Laden Sie die Entwicklungssoftware herunter, die für das Betriebssystem Ihres Computers geeignet ist. **Nimm Windows als Beispiel hier.**

Sie können es mit dem EXE-Installationspaket oder dem grünen Paket installieren.

Windows Installer
Windows ZIP file for non admin install

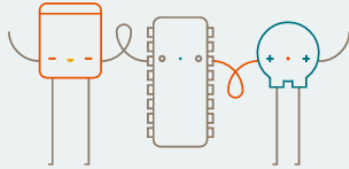
Drücke "Windows Installer"

Windows Installer

Drücken Sie die Taste "JUST DOWNLOAD", um die Software herunterzuladen

Support the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). Learn more on how your contribution will be used.



SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED **8,808,272** TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT WITH A SMALL CONTRIBUTION! REMEMBER: OPEN SOURCE IS LOVE!

\$3

\$5

\$10

\$25

\$50


OTHER

JUST DOWNLOAD

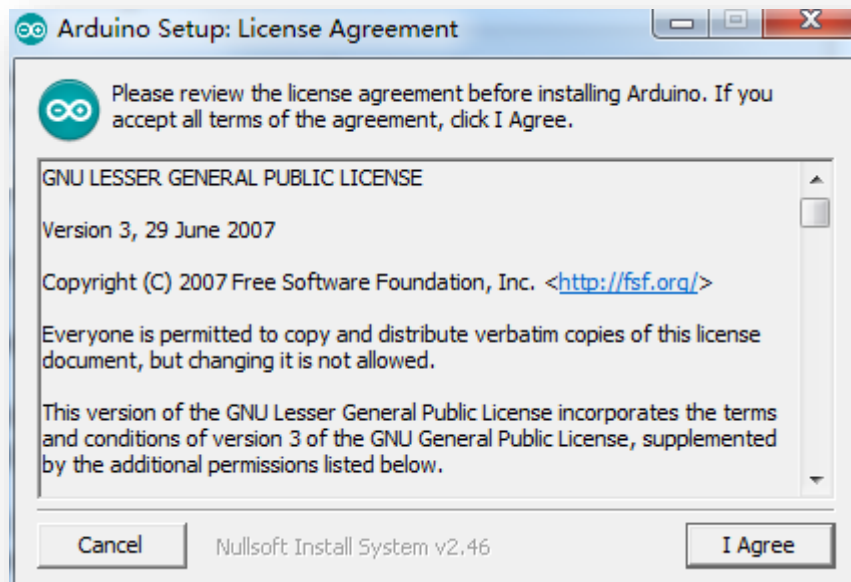
CONTRIBUTE & DOWNLOAD

JUST DOWNLOAD

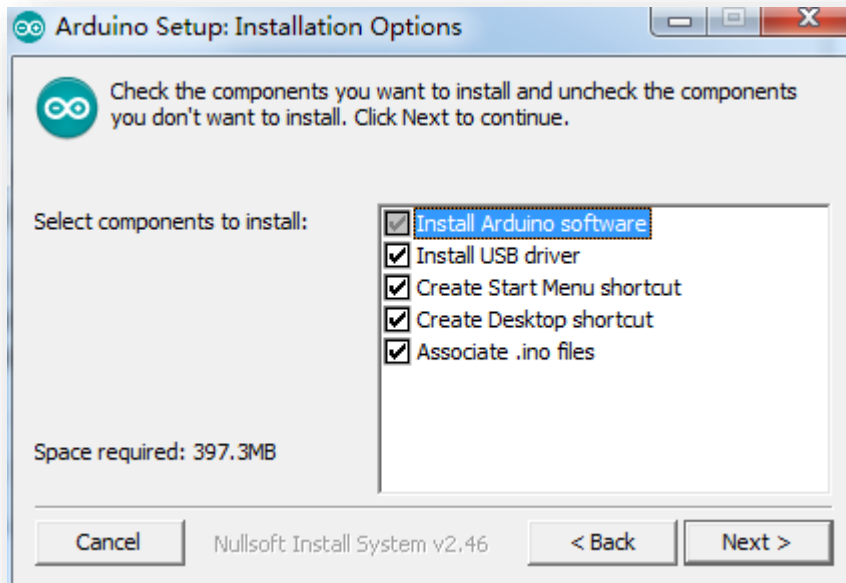
Die Download Datei

 arduino-1.8.2-windows.exe

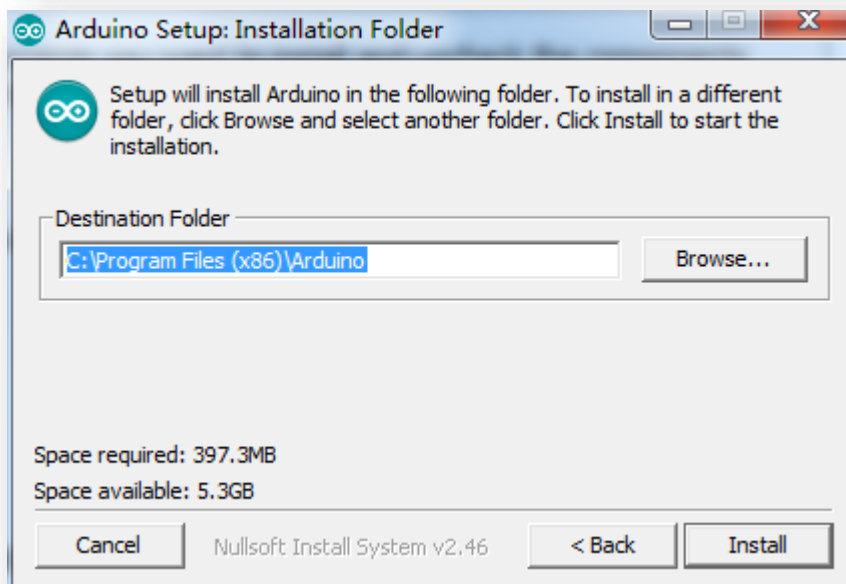
Diese sind in den von uns zur Verfügung gestellten Materialien enthalten, und die Versionen unserer Materialien waren die neuesten Versionen, als dieser Kurs gemacht wurde.



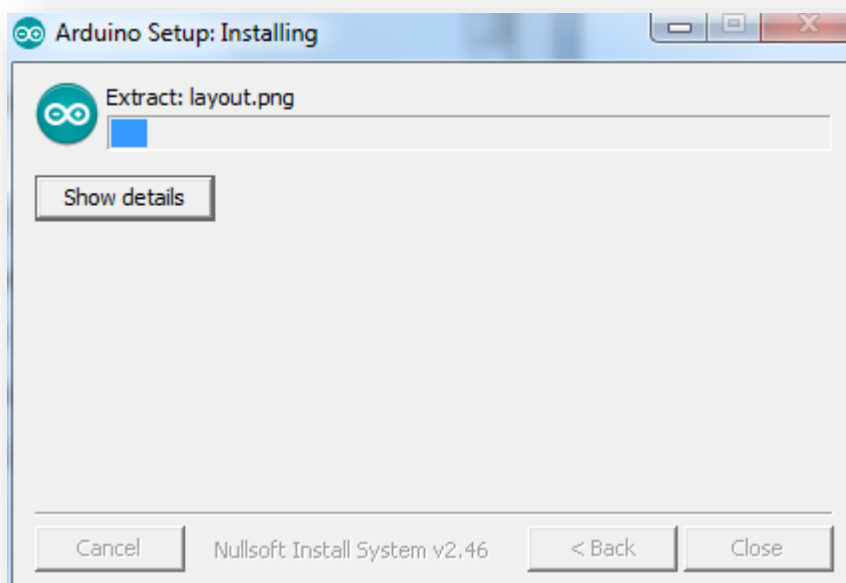
Wählen Sie Ich stimme zu, um die folgende Schnittstelle zu sehen



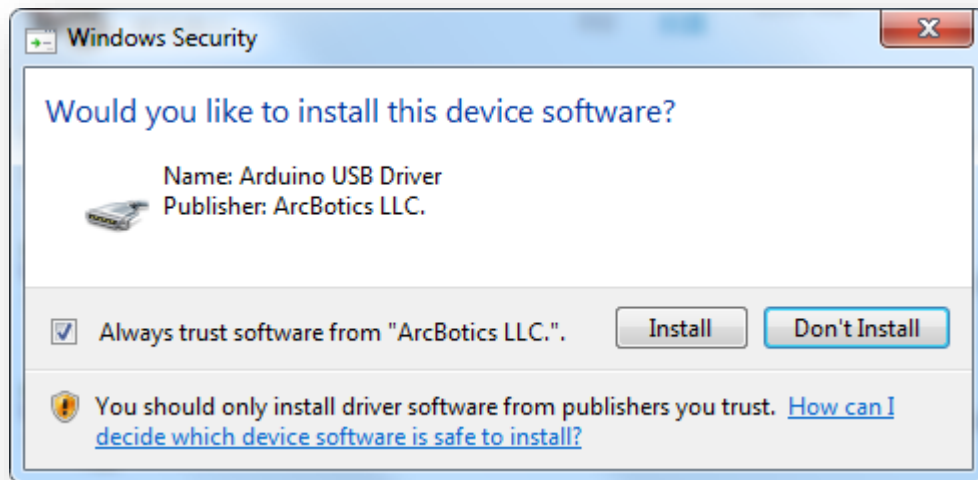
Drücke Next



Drücke Install um die Installation zu starten



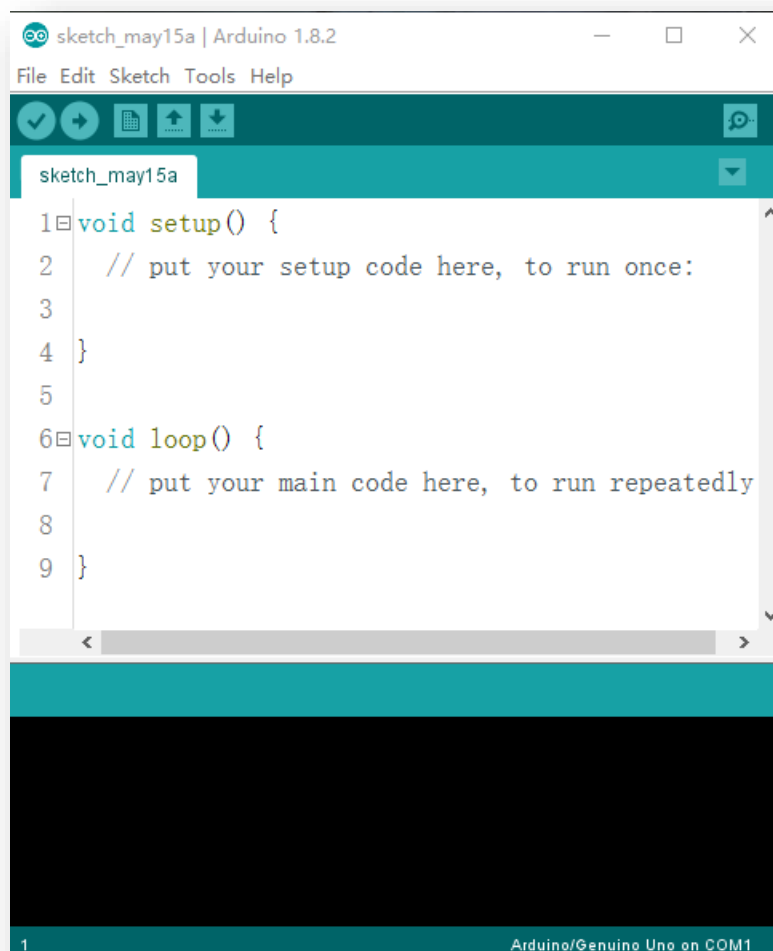
Wählen Sie Ich stimme zu, um die folgende Schnittstelle zu sehen



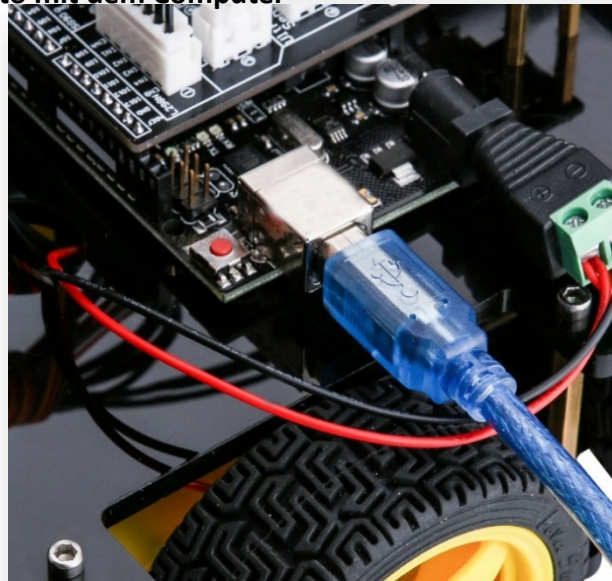
Als nächstes erscheint das folgende Symbol auf dem Desktop



Doppelklicken Sie auf die gewünschte Entwicklungsumgebung

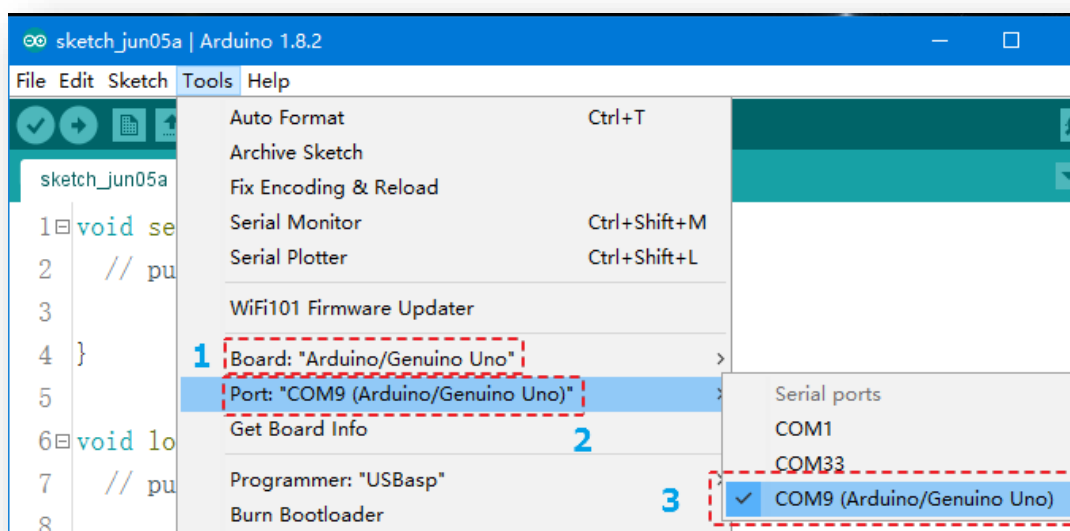


STEP3: Verbinde das Auto mit dem Computer



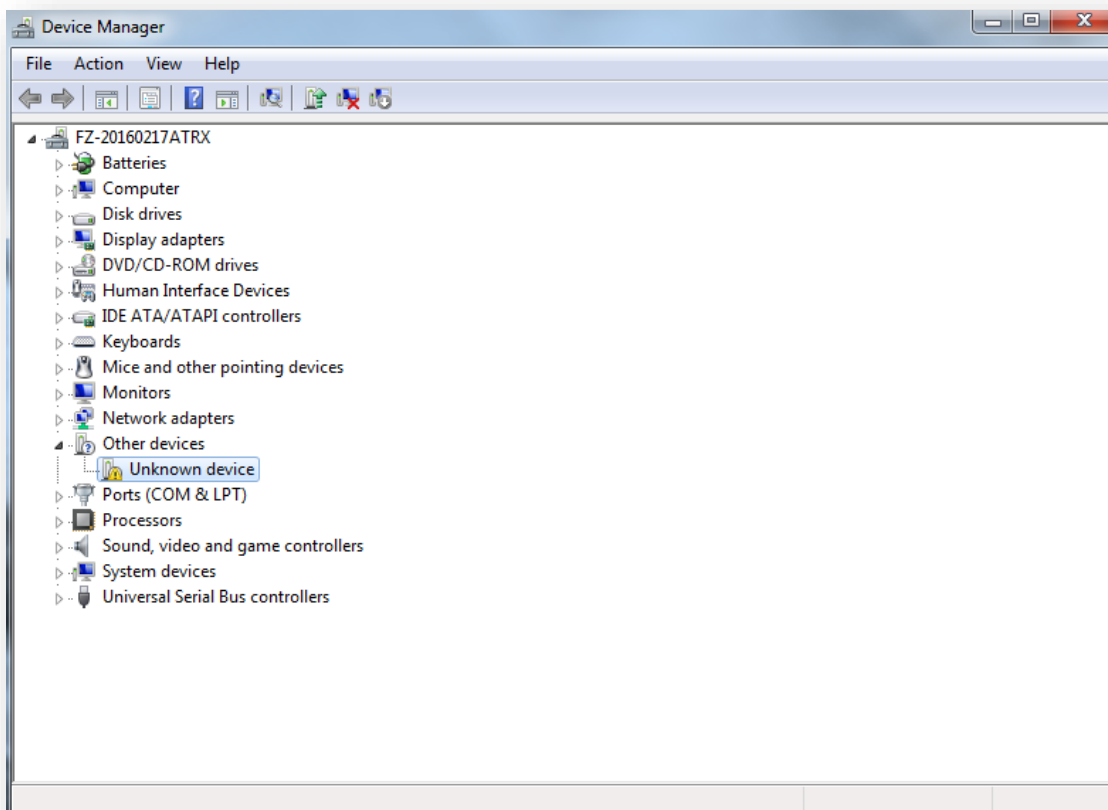
STEP 4: Öffne die Arduino IDE. Wähle "Tool" → "Board:" → "Arduino/Genuino Uno". Wähle "Tool" → "Port:" → "COM (Arduino/Genuino Uno)".

Jedes Arduino Uno Board hat einen anderen COM-Port auf dem selben PC und wird in der Arduino Software einen zusätzlichen Suffix Namen (Arduino/ Genuino Uno). Sie sollten die COM Port Nummer wählen die aktuell angezeigt wird.

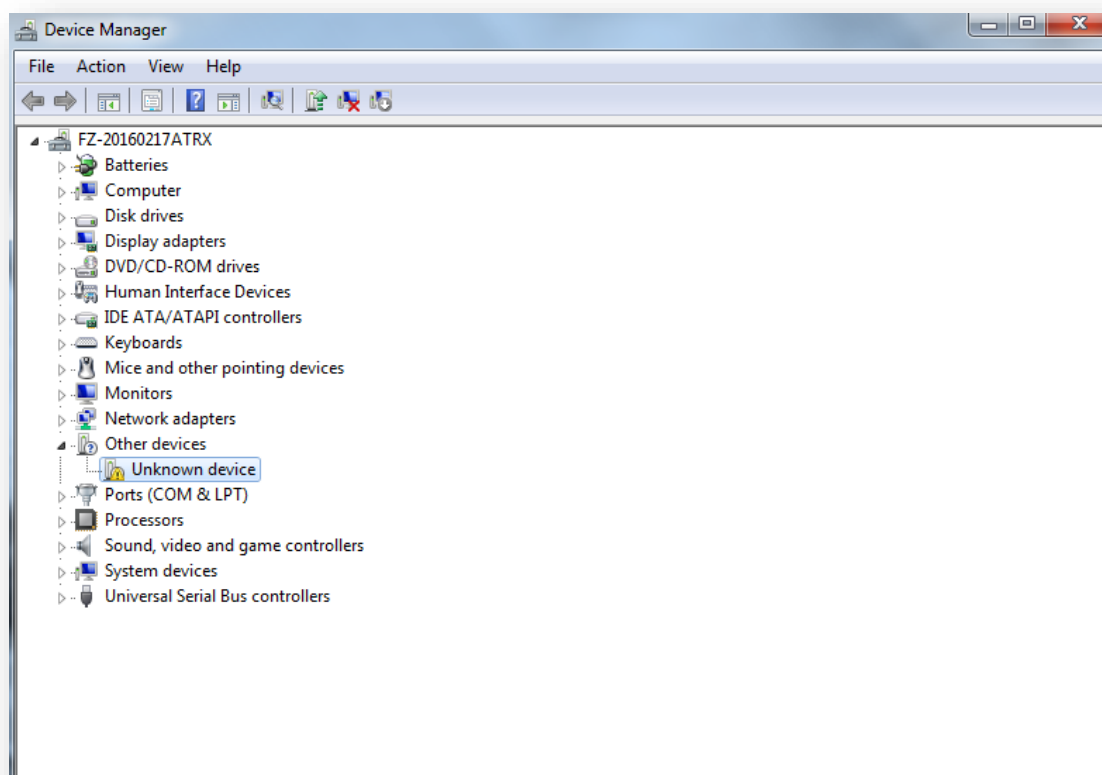


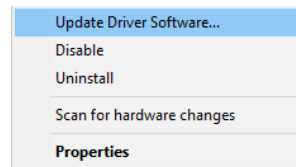
Wenn Sie den Port "COM (Arduino/Genuino Uno)" sehen, bedeutet dies, dass das Auto korrekt mit dem Computer verbunden ist. In diesem Fall können Sie mit Step 5 weitermachen. Ansonsten müssen Sie die Treiber folgendermaßen installieren:

Öffnen Sie den Geräte-Manager, indem Sie mit der rechten Maustaste auf Arbeitsplatz - Management - Geräte-Manager klicken

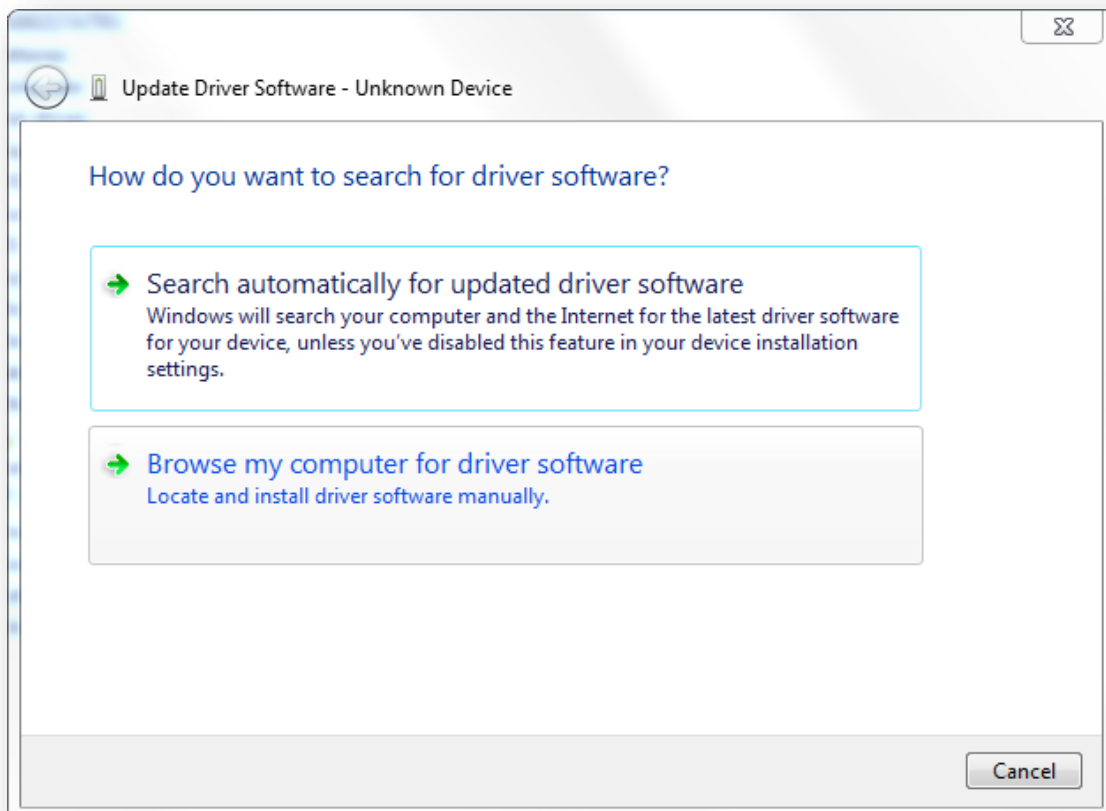


Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf unbekanntes Gerät ----- Update Gerät Software

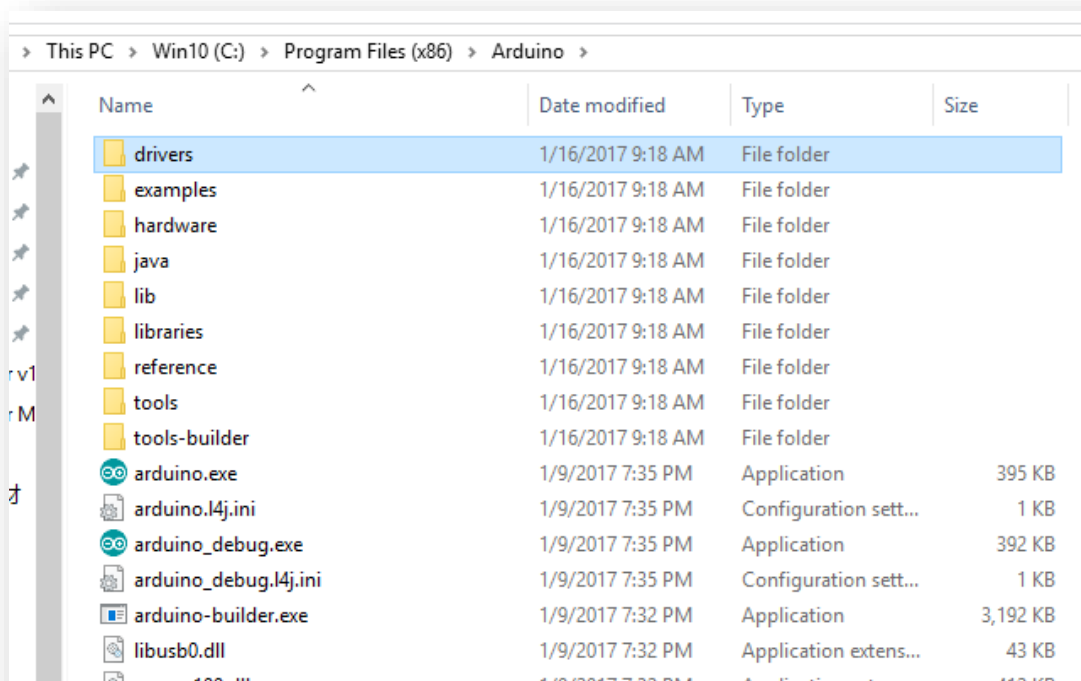




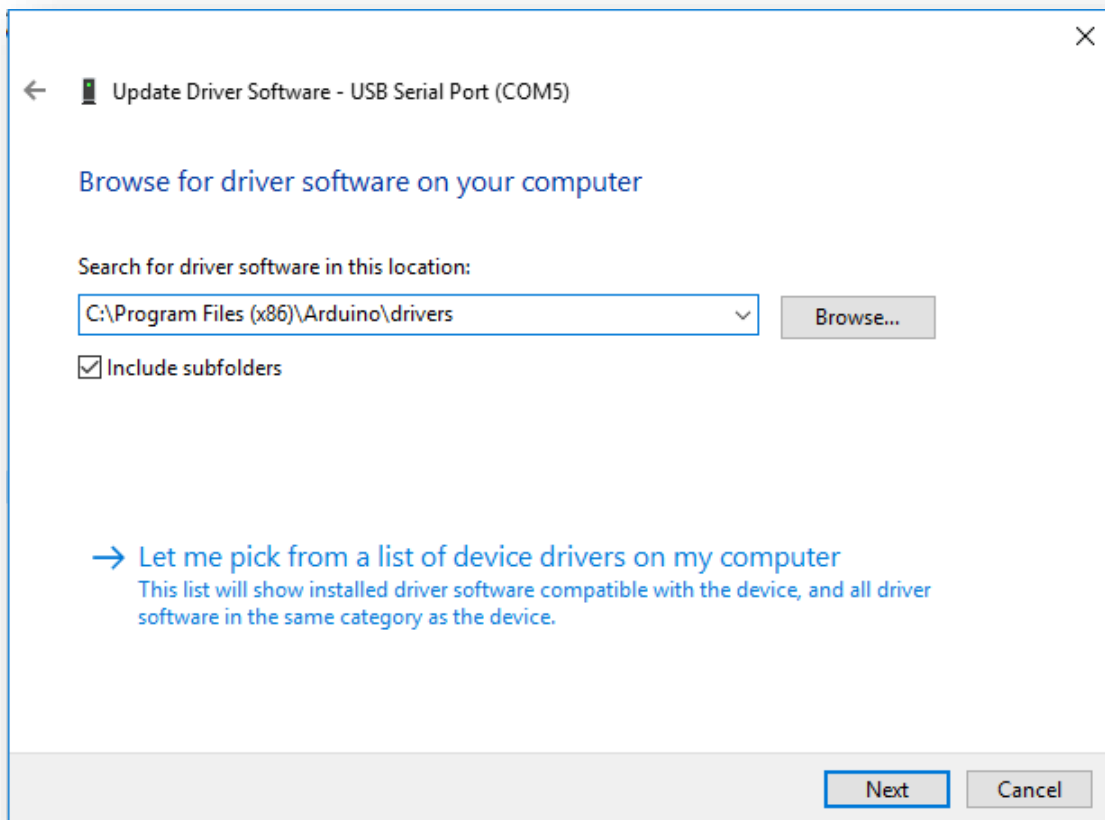
Es zeigt an, dass der Treiber nicht installiert wurde, und Sie müssen auf meinen Computer auf Treiber-Software klicken, um die Treiber zu finden. Die Laufwerke befinden sich im Arduino-Ordner. Normalerweise installieren Sie den Ordner in C: \ Program Files (x86) \ Arduino.



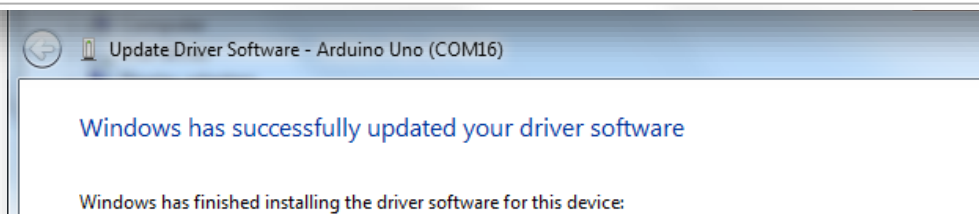
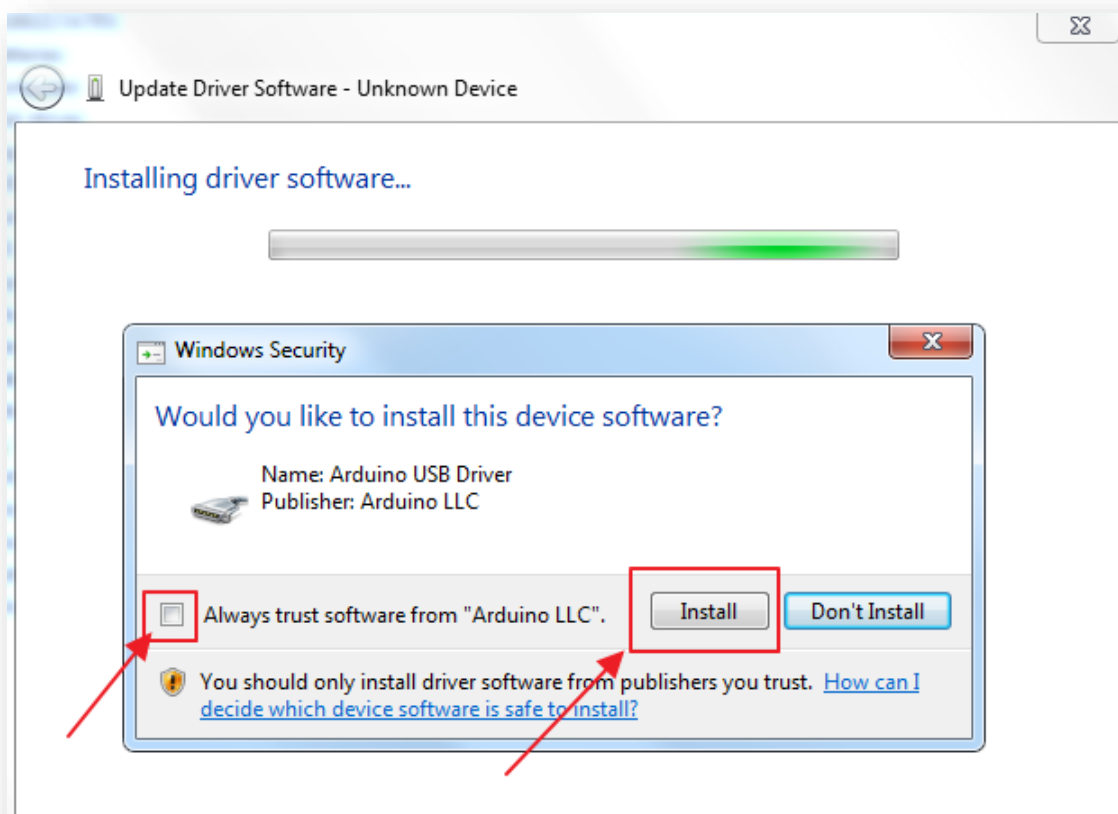
Arduino Installationsordner



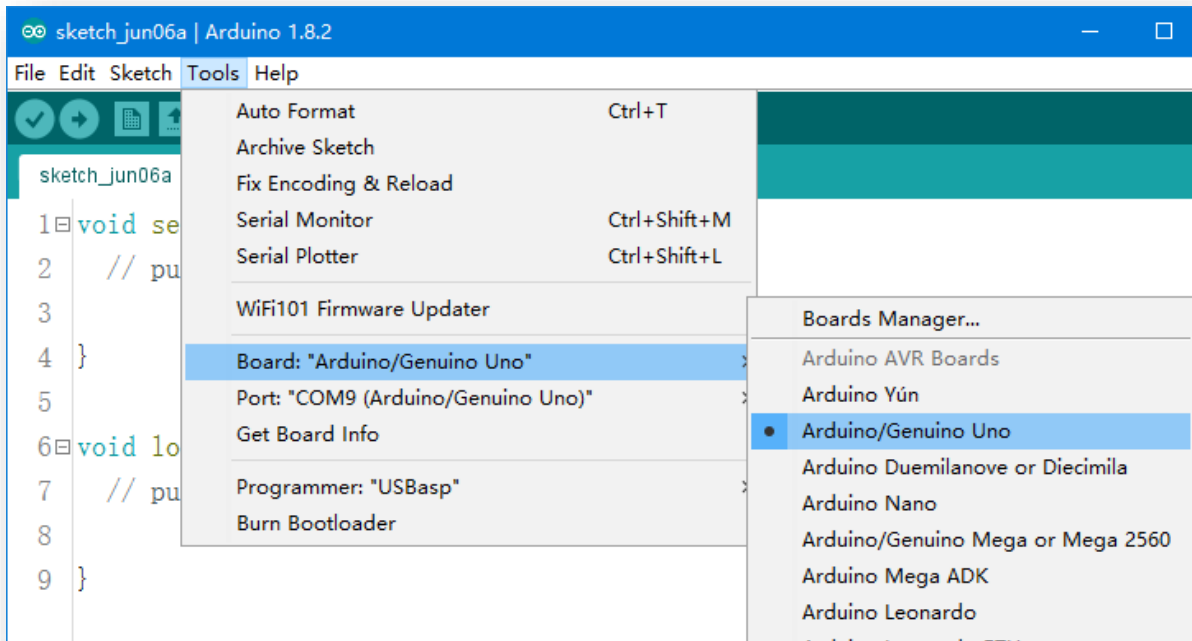
Wählen Sie den Arduino-Treiberordner aus



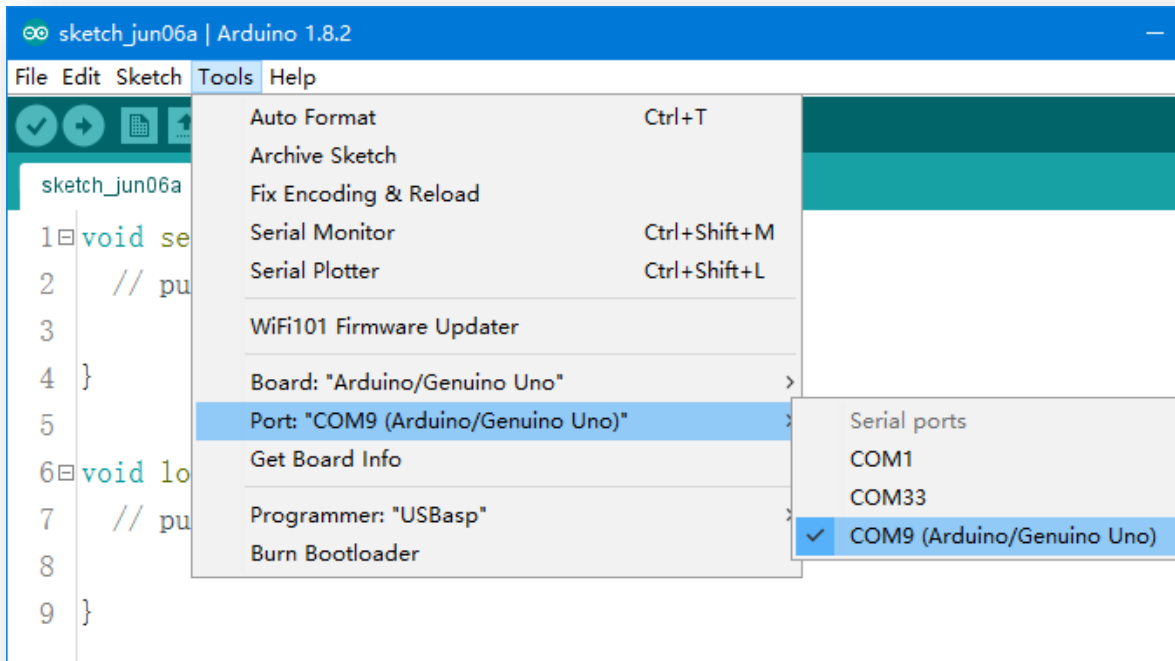
Installiere Arduino USB Gerät



STEP5: Nach dem Installieren des Treibers öffnen Sie bitte die IDE und klicken Sie dann auf Tools --- Board --- Arduino / Genuino Uno

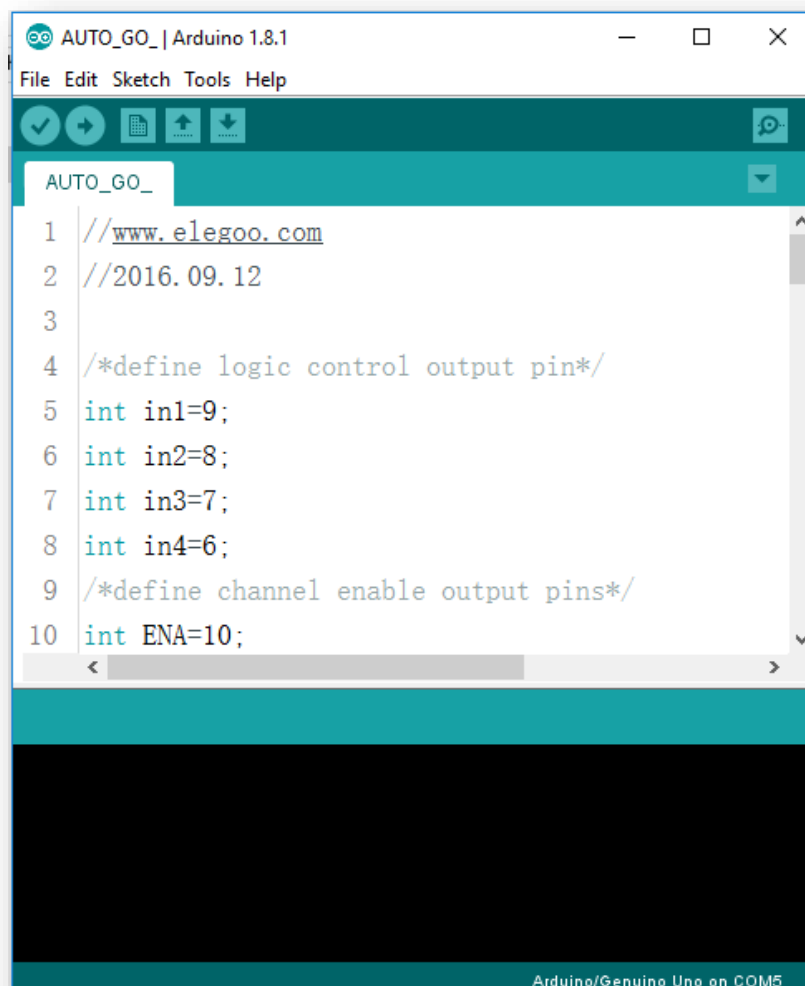
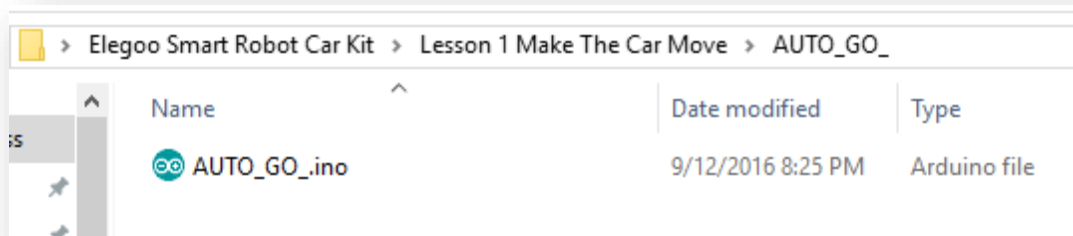


STEP6: Klicke "Tools" → "Port" → COM.



STEP7: Öffnen Sie die Datei AUTO_GO_ \ AUTO_GO_.ino und laden Sie die UNO-Controller-Karte hoch

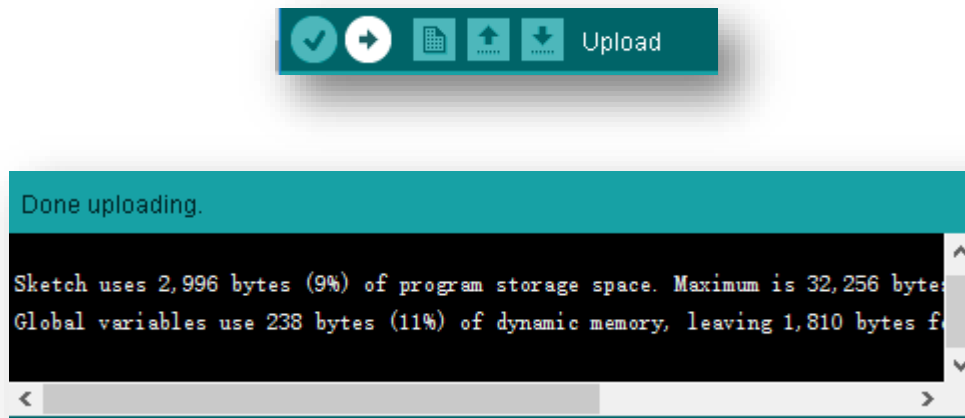
(TIPPS: Das Bluetooth-Modul sollte herausgezogen werden, wenn Sie das Programm jedes Mal hochladen, oder kann sonst passieren, dass das Programm Probleme hat beim hochladen.)



A screenshot of the Arduino IDE window titled 'AUTO_GO_ | Arduino 1.8.1'. The menu bar includes File, Edit, Sketch, Tools, and Help. The toolbar shows icons for Run, Stop, Upload, and Download. The code editor displays the following code:

```
1 //www.elegoo.com
2 //2016.09.12
3
4 /*define logic control output pin*/
5 int in1=9;
6 int in2=8;
7 int in3=7;
8 int in4=6;
9 /*define channel enable output pins*/
10 int ENA=10;
```

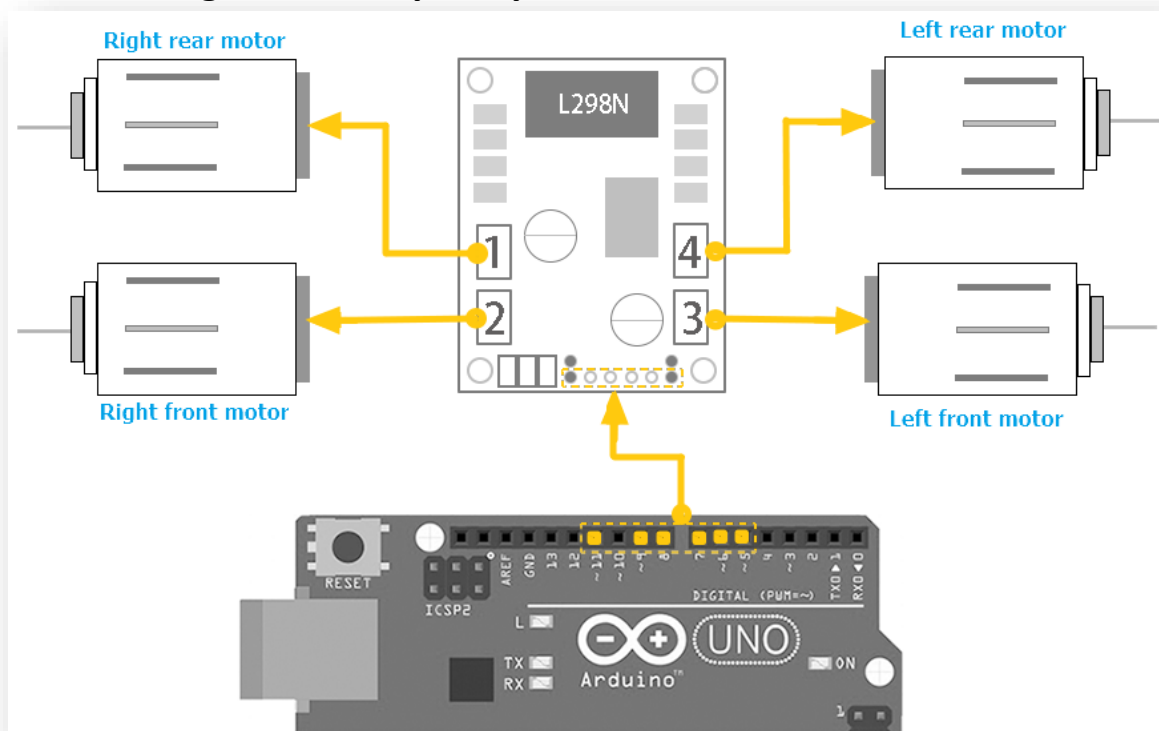
The status bar at the bottom indicates 'Arduino/Genuino Uno on COM5'.



Das Bild oben zeigt, dass es erfolgreich hochgeladen wird.

STEP8: Schauen wir uns die Ergebnisse an. Laden Sie das Programm auf die UNO-Controller-Karte. Nach dem Trennen des Autos auf den Computer können Sie den Netzschalter einschalten und das Fahrzeug auf den Boden stellen. Dann werden Sie sehen, wie sich das Auto bewegt.

III. Beschreibung des Grundprinzips



So verwenden Sie L298N Motor Treiber Board

Die Definition der Anschlüsse auf der L298N-Karte wurde oben markiert. Die Motoren sollten mit der L298N-Platine verbunden sein, wie das Bild oben, und wenn Sie die Drehrichtung eines der Motoren entgegengesetzt vorfinden, ändern Sie bitte die Verbindungsposition der schwarzen und roten Drähte.

L298N GND ist mit Batteriekasten GND verbunden;

L298N VCC ist mit Batteriekasten VCC verbunden;

UNO-Board ist auch mit dem Batteriefach verbunden.

L298N 5V kann hier nicht an UNO 5V angeschlossen werden;

ENA und ENB steuern die Geschwindigkeit des rechten Motors und die Geschwindigkeit des linken Motors separat durch PWM.

IN1, IN2, IN3, IN4: IN1 und IN2 dienen zur Steuerung des rechten Motors, IN3 und IN4 dienen zur Steuerung des linken Motors. Über das Prinzip, schau bitte auf das Blatt unten: (Wir nehmen rechten Motor zum Beispiel)

ENA	IN1	IN2	DC MOTOR STATUS
0	X	X	STOP
1	0	0	BREMSEN
1	0	1	VORWÄRTS

1	1	0	RÜCKWÄRTS
1	1	1	BARKING

IV. Das Auto fahren lassen

Der erste Schritt: Den Motor drehen lassen

Wir werden versuchen, den Motor ohne Drehzahlregelung zu bewegen. Weil es einfacher ist, ein Programm ohne Geschwindigkeitsregelung zu schreiben.

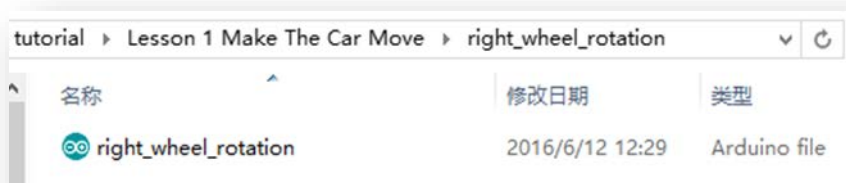
Zuerst einmal sehen wir die Verbindung des Motors der L298N Bord, wir verwenden die Arduino Stifte 5, 6, 7, 8, 9, 10 um das Auto zu steuern. Stift 6 und 7 steuern das rechte Rad. Stift 8 und 9 steuern das linke Rad. Stift 5 und 10 steuern ENA und ENB.

So ist die Verbindung wie unten...

L298N	V5 expansion board
ENA	5
ENB	6
IN1	7
IN2	8
IN3	9
IN4	11

Basierend auf dem oben angegebenen Blatt entwerfen wir zunächst ein einfaches Programm, um das rechte Rad um 0,5s in positiver Richtung zu drehen, 0,5s zu stoppen, 0,5s in negativer Richtung zu drehen und 0,5s zu stoppen. Und das Rad wird das ganze dann wiederholen.

Verbinde die UNO-Controller-Karte mit dem Computer, öffne die Datei `right_wheel_rotation \ right_wheel_rotation.ino`



Code Vorschau:

```
//www.elegoo.com

// Right motor truth table
//Here are some handy tables to show the various modes of operation.
```

```

// ENB      IN3      IN4      Description
// LOW  Not Applicable  Not Applicable  Motor is off
// HIGH     LOW       LOW       Motor is stopped (brakes)
// HIGH     LOW       HIGH      Motor is on and turning forwards
// HIGH     HIGH      LOW       Motor is on and turning backwards
// HIGH     HIGH      HIGH      Motor is stopped (brakes)

// define IO pin
#define ENB 6
#define IN3 9
#define IN4 11

//init the car
void setup() {
  pinMode(IN3, OUTPUT); //set IO pin mode OUTPUT
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(ENB, OUTPUT);
  digitalWrite(ENB, HIGH); //Enable right motor
}

//mian loop
void loop() {
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, HIGH); //Right wheel turning forwards
  delay(500); //delay 500ms
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, LOW); //Right wheel stoped
  delay(500);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW); //Right wheel turning backwards
  delay(500);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, HIGH); //Right wheel stoped
  delay(500);
}

```

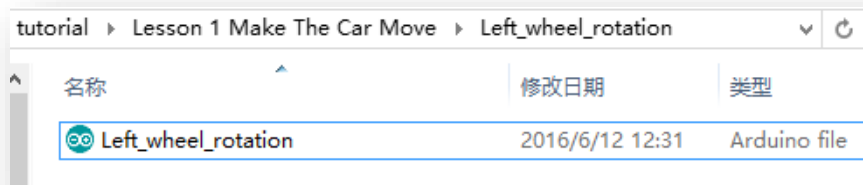
Laden Sie das Programm auf die UNO-Karte, trennen Sie es vom Computer und schalten Sie dann die Stromversorgung des Fahrzeugs ein. Sie werden sehen, dass das rechte Rad sich bewegt, wie Sie es erwartet haben.

Wenn sich das Auto nicht bewegt, drücken Sie die Reset-Taste auf der UNO-Karte.

Wenn sich die Bewegungsrichtung des Motors von der eingestellten Richtung unterscheidet, können Sie den Anschluss mit den schwarzen und roten Kabeln vom Motor auf die L298N-Platine ändern.

Dann lassen wir das linke Rad in gleicher Weise drehen.

Verbinde die UNO-Controller-Karte mit dem Computer, öffne die Datei Left_wheel_rotation \ Left_wheel_rotation.ino



Code preview:

```
//www.elegoo.com

// Left motor truth table
//Here are some handy tables to show the various modes of operation.
// ENA      IN1      IN2      Description
// LOW  Not Applicable  Not Applicable  Motor is off
// HIGH     LOW      LOW      Motor is stopped (brakes)
// HIGH     HIGH     LOW      Motor is on and turning forwards
// HIGH     LOW      HIGH     Motor is on and turning backwards
// HIGH     HIGH     HIGH     Motor is stopped (brakes)

// define IO pin
#define ENA 5
#define IN1 7
#define IN2 8

//init the car
void setup() {
  pinMode(IN1, OUTPUT); //set IO pin mode OUTPUT
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(ENA, OUTPUT);
  digitalWrite(ENA, HIGH); //Enable left motor
}

//main loop
void loop() {
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW); //Right wheel turning forwards
  delay(500); //delay 500ms
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, LOW); //Right wheel stoped
  delay(500);
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, HIGH); //Right wheel turning backwards
}
```

```

delay(500);
digitalWrite(IN1, HIGH);
digitalWrite(IN2, HIGH); //Right wheel stoped
delay(500);
}

```

Laden Sie das Programm auf die UNO-Karte, trennen Sie es vom Computer und schalten Sie dann die Stromversorgung des Fahrzeugs ein. Sie werden sehen, dass das rechte Rad sich bewegt, wie Sie es erwartet haben.

Der zweite Schritt: Vorwärts und rückwärts fahren

Nach dem Debuggen des Autos können Sie Programme schreiben, um das Auto zu bewegen.

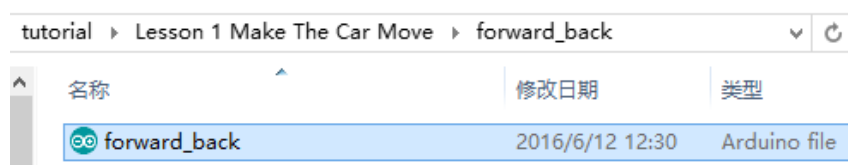
Unten ist die Art und Weise aufgezeigt, wie sich das Auto bewegt:

CAR	vorwärts	rückwärts	stop
Left wheel	vorwärts	rückwärts	stop
Right wheel	vorwärts	rückwärts	stop

CAR	Nach Links drehen	Nach Rechts drehen	stop
Left wheel	rückwärts	vorwärts	Stop
Right wheel	vorwärts	rückwärts	stop

Als nächstes werden wir ein einfaches Programm schreiben, um das Auto vorwärts fahren zu lassen für 0,5s, dann stoppen für 0.5s, dann rückwärts für 0.5s und dann stoppen für 0.5s.

Verbinde die UNO-Controller-Karte mit dem Computer, öffne die Datei forward_back \ forward_back.ino



Code preview:

```

//www.elegoo.com

// Left motor truth table
// ENA      IN1      IN2      Description

```

```

// LOW  Not Applicable  Not Applicable  Motor is off
// HIGH  LOW  LOW  Motor is stopped (brakes)
// HIGH  HIGH  LOW  Motor is on and turning forwards
// HIGH  LOW  HIGH  Motor is on and turning backwards
// HIGH  HIGH  HIGH  Motor is stopped (brakes)

// Right motor truth table
// ENB  IN3  IN4  Description
// LOW  Not Applicable  Not Applicable  Motor is off
// HIGH  LOW  LOW  Motor is stopped (brakes)
// HIGH  LOW  HIGH  Motor is on and turning forwards
// HIGH  HIGH  LOW  Motor is on and turning backwards
// HIGH  HIGH  HIGH  Motor is stopped (brakes)

// The direction of the car's movement
// Left motor  Right motor  Description
// stop(off)  stop(off)  Car is stopped
// forward  forward  Car is running forwards
// forward  backward  Car is turning right
// backward  forward  Car is turning left
// backward  backward  Car is running backwards

//define the L298n IO pin
#define ENA 5
#define ENB 6
#define IN1 7
#define IN2 8
#define IN3 9
#define IN4 11

void setup() {
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(ENA, OUTPUT);
  pinMode(ENB, OUTPUT);
  digitalWrite(ENA, HIGH);
  digitalWrite(ENB, HIGH);
}

void loop() {
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, LOW);

```

```

digitalWrite(IN4, HIGH); //go forward
delay(500);
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, LOW);
digitalWrite(IN4, LOW); //stop
delay(500);
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, HIGH);
digitalWrite(IN3, HIGH);
digitalWrite(IN4, LOW); //go back
delay(500);
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, HIGH);
digitalWrite(IN4, HIGH); //stop
delay(500);
}

```

Laden Sie das Programm auf die UNO-Karte, trennen Sie es vom Computer und schalten Sie dann die Stromversorgung des Fahrzeugs ein. Sie werden sehen, dass das rechte Rad sich bewegt, wie Sie es erwartet haben.

Der dritte Schritt: Schreiben Sie das Programm

Es kann ein schwieriges für Sie sein, das ganze Programm zu schreiben, um das Auto automatisch fahren zu lassen. Also trennen wir die Bewegungen in eine andere Funktion, zum Beispiel nach vorne und nach links. Und wenn wir das Programm im letzten Schritt schreiben, können wir die Funktion aufrufen.

Als nächstes fangen wir an Programme für jede Bewegung zu schreiben:

Der Code sieht folgendermaßen aus:

```

void forward(){
  digitalWrite(ENA,HIGH); //enable L298n A channel
  digitalWrite(ENB,HIGH); //enable L298n B channel
  digitalWrite(IN1,HIGH); //set IN1 hight level
  digitalWrite(IN2,LOW); //set IN2 low level
  digitalWrite(IN3,LOW); //set IN3 low level
  digitalWrite(IN4,HIGH); //set IN4 hight level
}

```

```

Serial.println("Forward");//send message to serial monitor
}

void back(){
  digitalWrite(ENA,HIGH);
  digitalWrite(ENB,HIGH);
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,HIGH);
  digitalWrite(IN3,HIGH);
  digitalWrite(IN4,LOW);
  Serial.println("Back");
}

void left(){
  digitalWrite(ENA,HIGH);
  digitalWrite(ENB,HIGH);
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,HIGH);
  digitalWrite(IN3,LOW);
  digitalWrite(IN4,HIGH);
  Serial.println("Left");
}

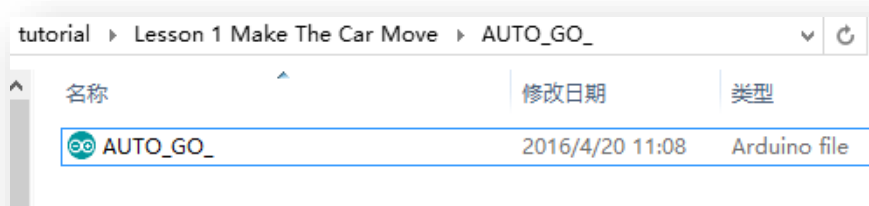
void right(){
  digitalWrite(ENA,HIGH);
  digitalWrite(ENB,HIGH);
  digitalWrite(IN1,HIGH);
  digitalWrite(IN2,LOW);
  digitalWrite(IN3,HIGH);
  digitalWrite(IN4,LOW);
  Serial.println("Right");
}

```

Der vierte Schritt: Automatisch fahren

Schließlich fangen wir an, das Programm zu schreiben, um das Auto automatisch fahren zu lassen: vorwärts fahren für 0.4s – rückwärts für 0.4s - links drehen für 0.4s - rechts drehen für 0.4s.

Verbinden Sie die UNO-Controller-Karte mit dem Computer, Öffnen Sie die Datei AUTO_GO_ \ AUTO_GO_.ino



Code preview:

```
//www.elegoo.com

// The direction of the car's movement
// ENA  ENB  IN1  IN2  IN3  IN4  Description
// HIGH HIGH HIGH LOW  LOW  HIGH  Car is runing forward
// HIGH HIGH LOW  HIGH HIGH  LOW  Car is runing back
// HIGH HIGH LOW  HIGH LOW  HIGH  Car is turning left
// HIGH HIGH HIGH LOW  HIGH  LOW  Car is turning right
// HIGH HIGH LOW  LOW  LOW  LOW  Car is stoped
// HIGH HIGH HIGH HIGH  HIGH  HIGH  Car is stoped
// LOW  LOW  N/A  N/A  N/A  N/A  Car is stoped

//define L298n module IO Pin
#define ENA 5
#define ENB 6
#define IN1 7
#define IN2 8
#define IN3 9
#define IN4 11

void forward(){
    digitalWrite(ENA,HIGH); //enable L298n A channel
    digitalWrite(ENB,HIGH); //enable L298n B channel
    digitalWrite(IN1,HIGH); //set IN1 hight level
    digitalWrite(IN2,LOW); //set IN2 low level
    digitalWrite(IN3,LOW); //set IN3 low level
    digitalWrite(IN4,HIGH); //set IN4 hight level
    Serial.println("Forward");//send message to serial monitor
}

void back(){
    digitalWrite(ENA,HIGH);
    digitalWrite(ENB,HIGH);
    digitalWrite(IN1,LOW);
    digitalWrite(IN2,HIGH);
    digitalWrite(IN3,HIGH);
    digitalWrite(IN4,LOW);
    Serial.println("Back");
}

void left(){
```

```

digitalWrite(ENA,HIGH);
digitalWrite(ENB,HIGH);
digitalWrite(IN1,LOW);
digitalWrite(IN2,HIGH);
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,HIGH);
Serial.println("Left");
}

void right(){
  digitalWrite(ENA,HIGH);
  digitalWrite(ENB,HIGH);
  digitalWrite(IN1,HIGH);
  digitalWrite(IN2,LOW);
  digitalWrite(IN3,HIGH);
  digitalWrite(IN4,LOW);
  Serial.println("Right");
}

//before execute loop() function,
//setup() function will execute first and only execute once
void setup() {
  Serial.begin(9600);//open serial and set the baudrate
  pinMode(IN1,OUTPUT);//before using io pin, pin mode must be set first
  pinMode(IN2,OUTPUT);
  pinMode(IN3,OUTPUT);
  pinMode(IN4,OUTPUT);
  pinMode(ENA,OUTPUT);
  pinMode(ENB,OUTPUT);
}

//Repeat execution
void loop() {
  forward(); //go forward
  delay(1000);//delay 1000 ms
  back();    //go back
  delay(1000);
  left();    //turning left
  delay(1000);
  right();   //turning right
  delay(1000);
}

```

Laden Sie das Programm auf die UNO-Karte, trennen Sie es vom Computer und schalten Sie dann die


Stromversorgung des Fahrzeugs ein. Sie werden sehen, dass das rechte Rad sich bewegt, wie Sie es erwartet haben.

wheel moves as you expected.

Der fünfte Schritt: Geschwindigkeitsanpassung

Der Code um diese Funktion zu erhalten: fahr vorwärts und reduziere deine Geschwindigkeit → stop 1s → Fahr zurück und beschleunige → stop 2s.

Verbinde das Arduino Uno Board und öffne "Lesson 1 Make The Car Move\speed_control\speed_control.ino". Lade den Code auf das Uno Board.

Elegoo Smart Robot Car Kit V3.0 > Lesson 1 Make The Car Move > speed_control			
名称	修改日期	类型	
 speed_control.ino	2017/5/11 15:35	Arduino file	

Code preview:

```
//www.elegoo.com
#define ENA 5
#define ENB 6
#define IN1 7
#define IN2 8
#define IN3 9
#define IN4 11
void setup() {
  pinMode(IN1,OUTPUT);
  pinMode(IN2,OUTPUT);
  pinMode(IN3,OUTPUT);
  pinMode(IN4,OUTPUT);
  pinMode(ENA,OUTPUT);
  pinMode(ENB,OUTPUT);
}

void loop() {
  //go forward
  digitalWrite(IN1,HIGH);
  digitalWrite(IN2,LOW);
  digitalWrite(IN3,LOW);
  digitalWrite(IN4,HIGH);
```

```
//reduce the speed
for(int i = 255; i >= 0; i--){
  analogWrite(ENB,i);
  analogWrite(ENA,i);
  delay(20);
}

//stop
analogWrite(ENB,0); //speed = 0
analogWrite(ENA,0);
delay(1000);

//runing back
digitalWrite(IN1,LOW);
digitalWrite(IN2,HIGH);
digitalWrite(IN3,HIGH);
digitalWrite(IN4,LOW);
//accelerate
for(int i = 0; i <= 255; i++){
  analogWrite(ENB,i);
  analogWrite(ENA,i);
  delay(20);
}

//stop
digitalWrite(ENB,LOW); //Motor is off
digitalWrite(ENA,LOW);
delay(2000);
}
```