

Teil 2

# Lektion

14

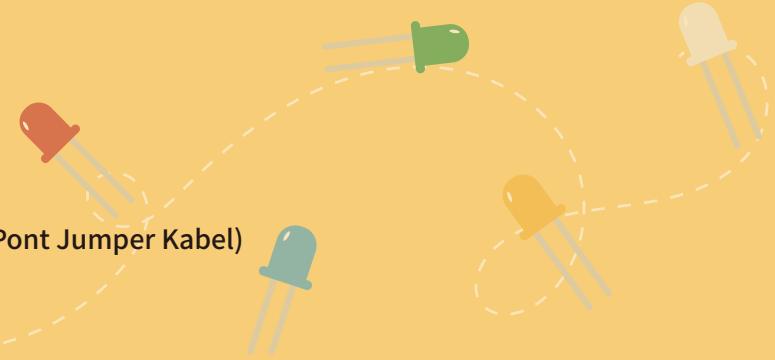
Gleichstrommotor

# Übersicht

In dieser Lektion lernen Sie, wie man einen kleinen DC Motor (DC = direct current = Gleichstrom) mit Hilfe eines Transistors mit einem UNO Board benutzen.

## ■ Benötigte Bauteile:

- (1) x Elegoo Uno R3
- (1) x 830 Punkte Breadboard
- (1) x L293D IC
- (1) x 3-6V DC Motor mit Lüfterblättern
- (5) x M-M Kabel (Männlich zu Männlich DuPont Jumper Kabel)
- (1) x Breadboard Stromversorgungsmodul
- (1) x 9V 1A Netzteil



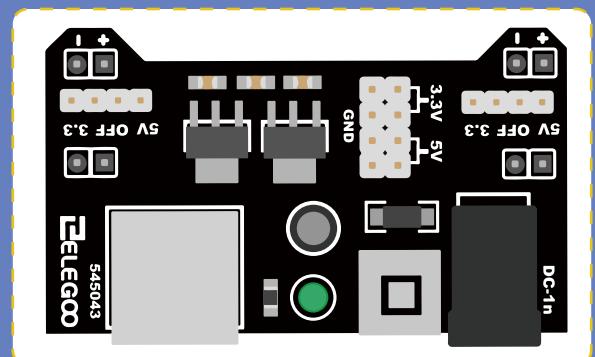
# Einführung in die Komponenten

## Breadboard Stromversorgung

- Der kleine DC Motor verbraucht mehr Strom, als unser UNO R3 Board über seine Ausgänge bereitstellen kann. Um das Board nicht zu beschädigen, verwenden wir ein externes Netzteil.

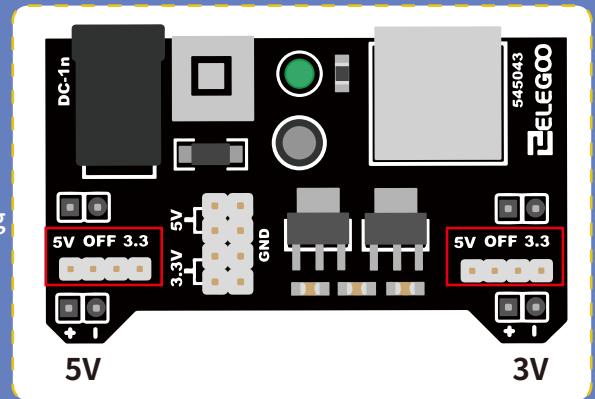
## ■ Produktspezifikationen:

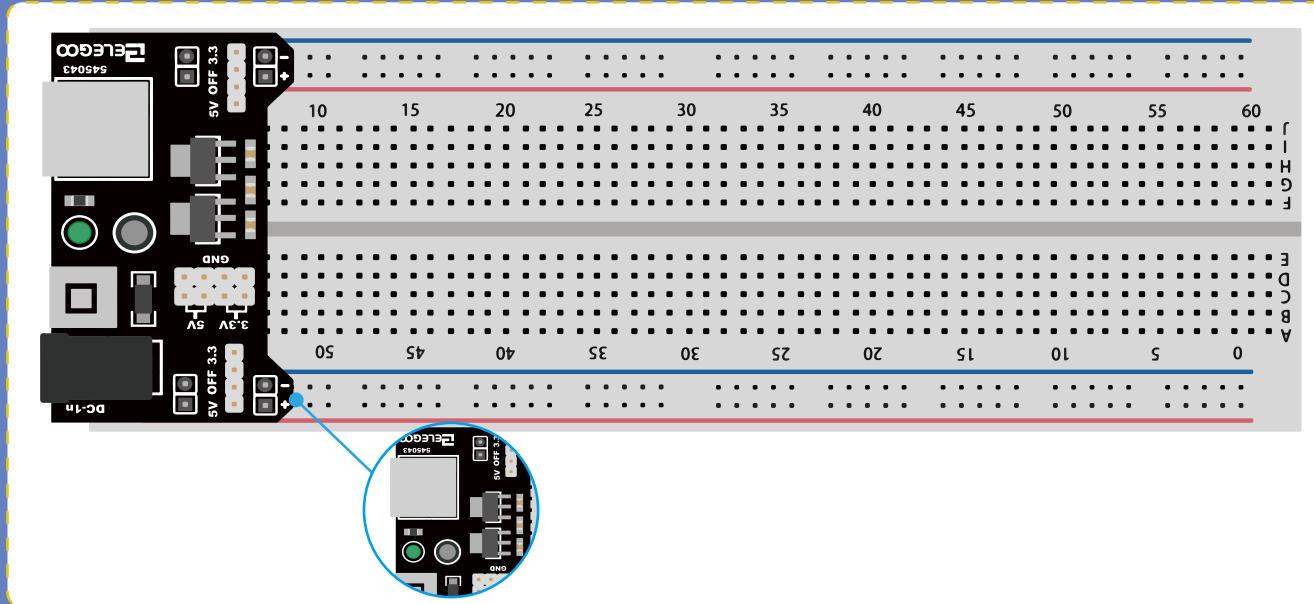
- ☑ Einrastender Ein/Aus-Schalter
- ☑ LED Betriebsanzeige
- ☑ Eingangsspannung: 6,5-9V (DC) an 5,5mm x 2,1mm Buchse
- ☑ Ausgangsspannung: 3,3V/5V
- ☑ Maximaler Ausgangsstrom: 700 mA
- ☑ Unabhängige Stromschienen für das Breadboard: 0V, 3,3V, 5V
- ☑ Header Pins zum einfachen Verbinden
- ☑ Größe: 5,3cm x 3,6cm
- ☑ USB-Anschluss zur Stromversorgung von externen Geräten



## ■ Ausgangsspannung einstellen:

Die linke und rechte Ausgangsspannung kann unabhängig voneinander eingestellt werden. Um die Ausgangsspannung einzustellen, müssen sie den Jumper auf die entsprechenden Pins setzen. Beachten Sie: Wenn beide Stromschienen auf „OFF“ geschaltet sind, werden die Breadboard Anschlüsse nicht mit Strom versorgt und es wird nicht funktionieren.



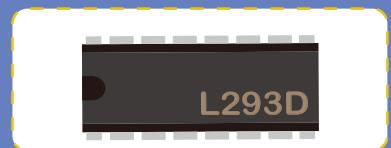


## ■ Wichtiger Hinweis:

Stellen Sie sicher, dass Sie das Modul korrekt auf dem Breadboard ausrichten. Der negative Pin des Moduls muss sich an der blauen Linie (-) und der positive Pin des Moduls muss sich an der roten Linie (+) des Breadboards befinden. Eine falsche Ausrichtung könnte dafür sorgen, dass der Strom verkehrt herum angeschlossen wird.

## ■ L293D

Der L293D ist ein vielseitiger Chip. Er kann zwei Motoren unabhängig von einander steuern. Wir benutzen in dieser Lektion nur eine Hälfte des Chips, die meisten Pins auf der rechten Seite des Chips werden nur für die Steuerung eines zweiten Motors benötigt.



## ■ Produktspezifikationen:

- Variable Spannungsversorgung: 4,5 V bis 36 V
- Separate Logikeingang
- Interner ESD-Schutz
- Überhitzungsschutz
- Gute Eingangsstörsicherheit
- Functionally Similar to SGS L293 and SGS L293D
- Ausgangsstrom max. 1000 mA pro Kanal
- Spitzenausgangsstrom 2000 mA



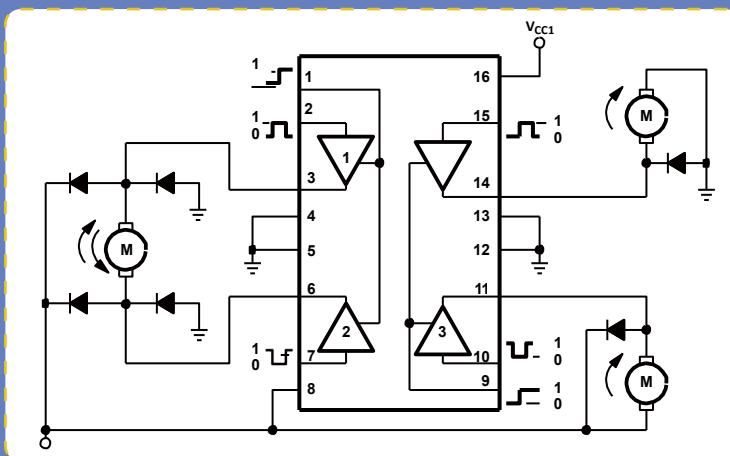
## Beschreibung

Der L293D ist ein 4-Kanal Hochstromtreiber. Er ist dazu konstruiert bidirektionale Ströme von bis zu 1000 mA bei Spannungen von 4,5V bis 36V zu generieren. Der L293D ist dazu geeignet induktive Lasten wie Relays, Magnetspulen, DC- und bipolare Schrittmotoren und weitere Lasten mit hohem Strom- bzw Spannungsbedarf zu betreiben.

Alle Eingänge sind TTL kompatibel. Jeder Ausgang ist ein Totem-Pole-Ausgang mit einem Darlington Transistor und einer pseudo-Darlingtonquelle. Die Treiber sind in Paaren geschaltet. Die Treiber 1 und 2 sind zu 1,2EN geschaltet und die Treiber 3 und 4 zu 3,4EN. Wenn ein Aktivierungseingang HIGH geschaltet ist, werden die entsprechenden Treiber aktiviert und ihre Ausgänge eingeschaltet und in Phase mit ihren Eingängen gesetzt. Wenn der Aktivierungseingang LOW ist, werden die entsprechenden Treiber deaktiviert und ihre Ausgänge ebenfalls ausgeschaltet und in einen Hochimpedanzmodus versetzt. Mit den richtigen Dateneingängen formen beide Treiberpaare ein volles H (bzw Brücke), passend für Magnetspulen bzw Motoren.

## Blockdiagramm

Wir haben uns mit nicht entzifferbaren Pinbelegungsdiagrammen herumgeärgert, also entschieden wir uns dafür ein eigenes Diagramm zu erstellen, das die Informationen übersichtlicher wiedergibt. Es gibt 3 Verbindungen zum Arduino, 2 Verbindungen zum Motor und eine Verbindung zum Netzteil.



L293D	
M1 PWM	1
M1 direction 0/1	2
M1+ve	3
GND	4
GND	5
M1-ve	6
M1direction 1/0	7
Battery+ve	8
16	Battery+ve
15	M2 direction 0/1
14	M2+ve
13	GND
12	GND
11	M2-ve
10	M2 direction 1/0
9	M2 PWM
Motor 1	
Motor 2	

Wie man dieses Pinbelegungsdiagramm verwendet:

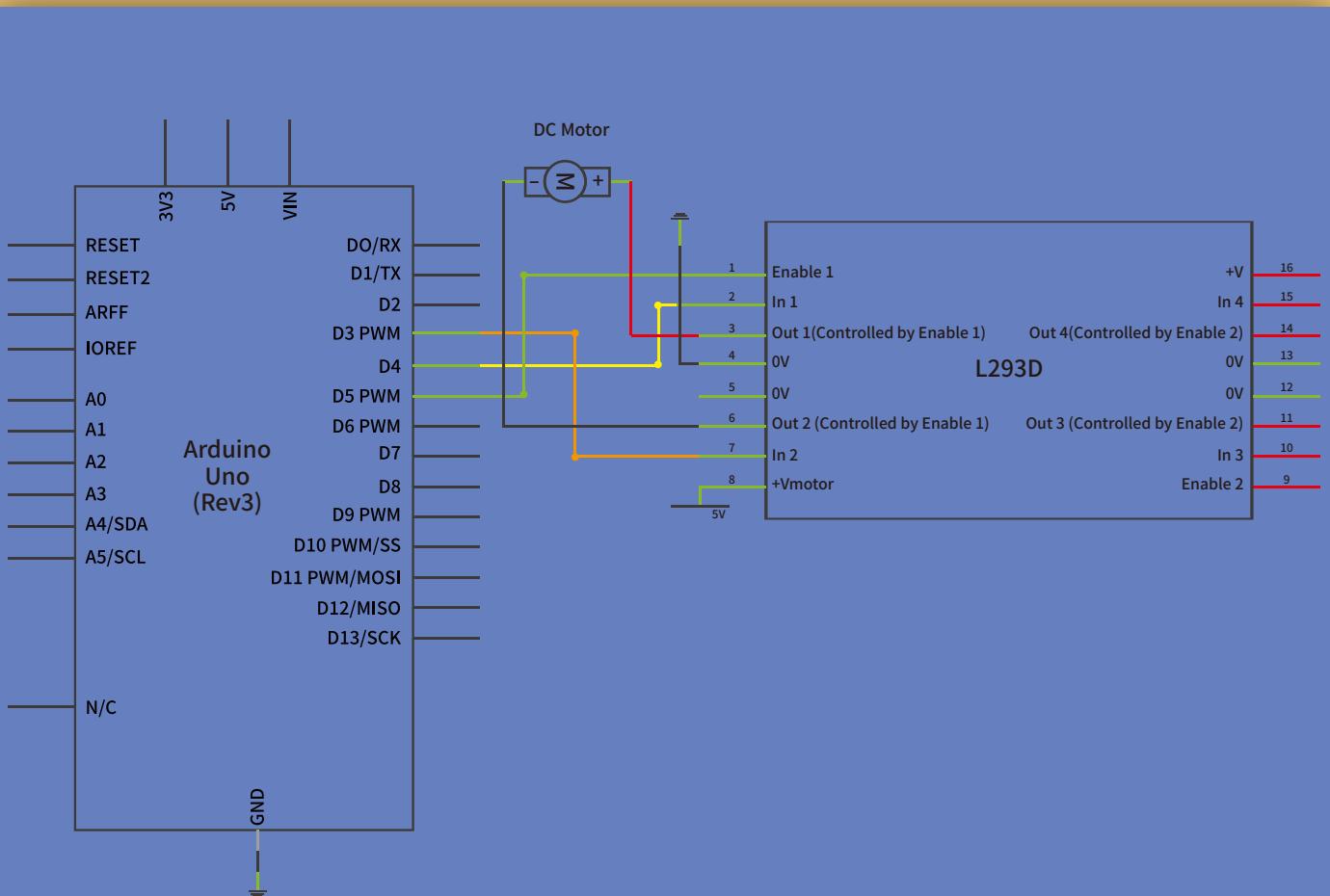
Die linke Seite versorgt den ersten Motor und die zweite Seite kann einen zweiten Motor versorgen. Es funktioniert natürlich auch mit nur einem angeschlossenen Motor.

## Arduino Verbindungen

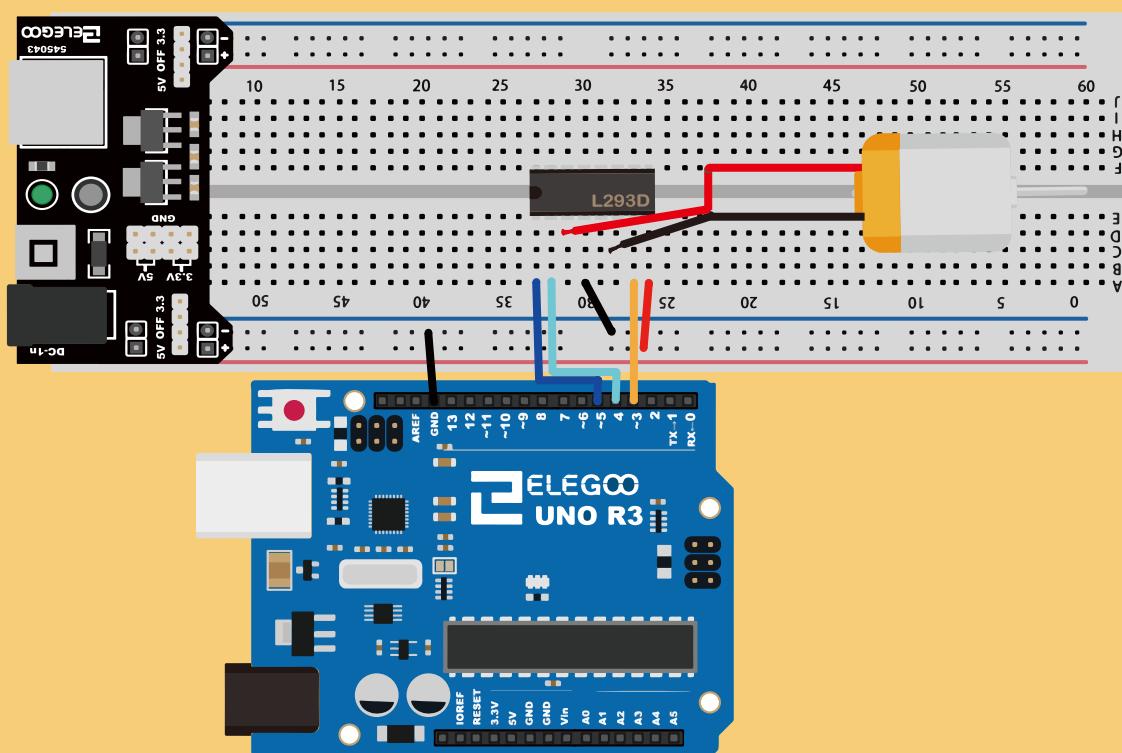
Der M1 PWM des Chips wird mit einem beliebigen digitalen PWM Pin des Arduinos verbunden, z.B. Pin 5. Der Ausgangswert zwischen 0 und 255 bestimmt die Geschwindigkeit des Motors, wobei 0 ausgeschaltet wäre, 128 die Hälfte der Geschwindigkeit und 255 die maximale Geschwindigkeit.

M1 direction 0/1 und M1 direction 1/0 werden jeweils mit einem digitalen Arduino Ausgang verbunden. Auf einem der Pins muss HIGH und auf dem anderen muss LOW gesendet werden, damit der Motor sich in eine Richtung dreht.

Wenn Sie die HIGH- und LOW-Zustände umschalten, dreht der Motor in die andere Richtung.

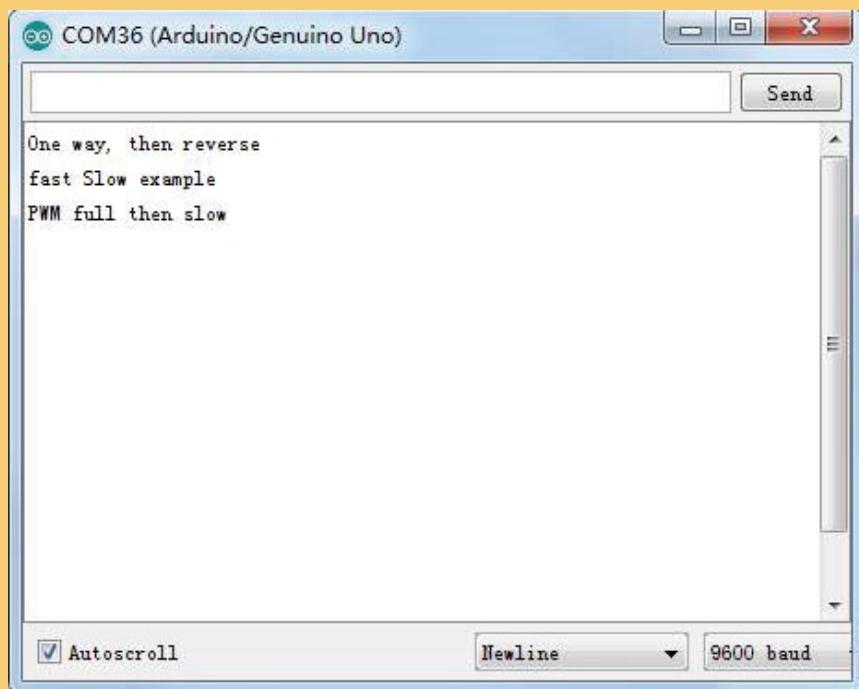


Verbindungsschema



Schaltplan

- Der untenstehende Code benutzt statt einer externen Stromversorgung den Arduino als Stromquelle. Beachten Sie, dass dies wie geschildert riskant ist und stattdessen lieber ein externes Netzteil in Kombination mit dem L293D Chip benutzt werden sollte.
- Sie sollten einen Motor niemals direkt mit dem Arduino verbinden, da beim Ausschalten eines Motors ein elektrischer Strom zurückfließt. Bei einem kleinen Motor beschädigt dies den Arduino, bei einem großen passiert Schlimmeres.



## Code

- Nach dem Verbinden der Komponenten öffnen Sie bitte den Sketch im Code-Ordner unter „DC Motors“ und laden ihn auf Ihr UNO Board hoch. Bei Fragen zum Hochladen eines Sketches schauen Sie sich bitte Lektion 5 in Teil 1
- Nach dem Hochladen des Sketches schalten sie alle Schalter der Stromversorgung ein. Der Motor wird am Anfang fünfmal leicht im Uhrzeigersinn und anschließend gegen den Uhrzeigersinn drehen. Danach fängt er an sich schnell in Richtung Uhrzeigersinn zu drehen, macht eine kurze Pause und dreht sich dann schnell in Richtung gegen den Uhrzeigersinn. Dann sendet das Board zur Steuerung ein PWM- Signal, wobei der Motor seine Geschwindigkeit immer weiter reduzieren und danach wieder ansteigen lassen wird. Nach einer 10s-Pause geht es von vorne los.