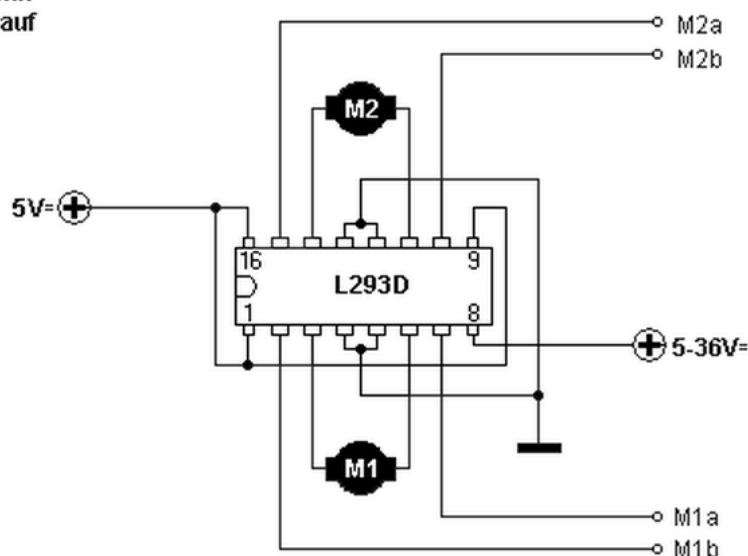


Die Ausgänge eines Mikrocontrollers stellen bei einer Spannung von 5 V die maximale Stromstärke von ca. 50 mA zur Verfügung. Das reicht für LEDs (hier braucht man sogar einen Vorwiderstand, um die Stromstärke auf 20 mA zu beschränken), genügt aber bei weitem nicht, um einen Motor anzutreiben. Hier sind bis zu 500 mA oder mehr notwendig. Man verwendet sogenannte Motortreiber, einer der am häufigsten verwendeten ist der L293.

Der L293D ist ein Treiber IC, der optimal für die DC- bzw. Schrittmotoransteuerung ist. Er verfügt über TTL-kompatible Eingänge und kann bis zu 500mA pro Motor liefern (bei Schrittmotoren: 500 mA pro Spule). Jeder DC-Motor ist in beide Richtungen steuerbar und die Geschwindigkeit, bei entsprechender Programmierung, über ein PWM Signal regelbar. Stoppen kann man den Motor durch eine Kurzschlussbremse, die den DC-Motor sofort stoppen lässt, oder durch einfaches Auslaufen. Wenn man aber wie in Schaltung 2 die Pins 1 und 9 auch noch steuert kann man bei den DC-Motoren noch zusätzlich die Geschwindigkeit per externe PWM steuern und die Spulen auch richtig von der Versorgungsspannung trennen. Desweiteren kann man mit dem L293D bipolare Schrittmotoren ansteuern, allerdings nicht Stromgeregelt...hierzu eignet sich der L297 viel besser aber mehr dazu hier. Zur Richtungssteuerung eines DC-Motors benötigt man 2 Bit, zur eventuellen externen PWM Regelung noch mal 1 Bit pro Motor.

Schaltung 1 stellt die einfachste Form dar, den L293D zu betreiben. Ich habe ihn nie mit mehr als 12V betrieben, laut Datenblatt sollen aber bis zu 36V möglich sein. Hier wird auch überall der L293D benutzt, weil dieser schon interne Schutzdioden besitzt, was den Schaltungsaufwand beträchtlich verringert bei fast gleichem Preis.

Einfache Motorsteuerung mit dem L293D mit Rechts / Links Lauf



M1 oder M2	a	b
links	1	0
rechts	0	1
normaler stop	0	0
sofort stop	1	1

Aufgaben

1. Grundlagen zum L293D

- Mache dir mit dem Anschlussplan auf der Vorderseite klar, wie der IC mit dem Mikrocontroller, mit der externen Stromversorgung und dem Motor verbunden werden muss.
- Wie müssen die Eingänge M1a und M1b belegt sein, damit sich der Motor rechts bzw. links dreht, bzw. stehen bleibt.
- Was könnte mit „Sofort Stopp“ und mit „normaler Stopp“ gemeint sein?

Hinweis bei der Verwendung externer Bauteile: Es ist immer sinnvoll, zunächst die Software mit den **Board-LEDs** zu testen. D.h. verbinde die Ausgänge, die zum L293D führen, zunächst **NICHT** mit dem Chip, sondern mit LEDs auf dem Board. Wenn sie leuchten, wie sie sollen, läuft das Programm fehlerfrei.

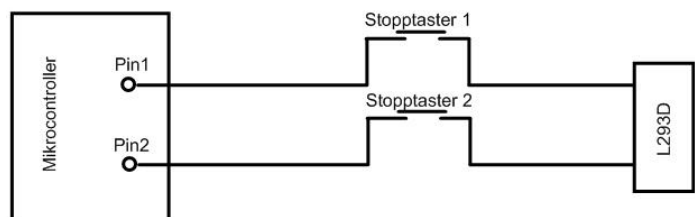
2. Anschluss eines Motors

- Bau die Schaltung auf einem Steckbrett auf, verwende evtl. längere Kabel für die Anschlüsse an den **ausgeschalteten Mikrocontroller** und an die **ausgeschaltete externe Spannungsversorgung**. Schließe den Motor an. Zeige den Aufbau unbedingt deinem Lehrer, bevor Mikrocontroller und Spannungsversorgung angeschaltet werden. Die Spannung ist vom Motor abhängig, wähle zunächst 5 V und frage deinen Lehrer, falls der Motor nicht läuft.
- Der Motor soll 2 Sekunden in eine Richtung und dann sofort 3 Sekunden in die andere Richtung. Nach 1 Sekunde Pause soll das Spiel von vorne beginnen.
- Der Motor soll in eine Richtung drehen, wenn Taster 1 gedrückt ist und in die andere, wenn Taster 2 gedrückt ist. Wenn beide Taster gedrückt werden, soll ein von dir programmierter Bewegungsablauf starten und nach dessen Ende soll der Controller auf den nächsten Tastendruck warten.

3. Anschluss eines motorbetriebenen Schlittens mit Endstopptastern

Um Beschädigungen zu vermeiden, muss man darauf achten, dass Motoren stoppen, wenn ein bewegliches Teil am Endanschlag angelangt ist. Das soll mit einem Fischer-Technik-Aufbau geübt werden. An den Enden der kleinen Fahrbahn befinden sich zwei Stopptaster T1 und T2.

Die Stopptaster T1 und T2 kommen in **diejenige Datenleitung zwischen Controller und Motortreiber, die für die jeweilige Bewegung auf 1 gesetzt ist**. Wenn der Stopptaster *nicht gedrückt* ist, ist er *geschlossen*, das *High-Signal* vom Controller kommt beim *Treiberbaustein* an. Beim Drücken des Stopptasters wird er geöffnet und es kommt keine 1 mehr an. Der Treiber erhält 0,0 als Eingangswerte, was den Motor stoppt.



Stopptaster 1 wird gedrückt bei der Bewegung Pin1 = High und Pin2 = Low
Stopptaster 2 wird gedrückt bei der Bewegung Pin1 = Low und Pin2 = High

Evtl. muss die Bewegungsrichtung durch Vertauschung der Anschlüsse geändert werden.

Der Motor soll beim Druck auf die Taster des Controllerboards nach rechts bzw. nach links laufen und automatisch stehen bleiben, wenn der Motorschlitten den passenden Stopptaster T1 bzw. T2 drückt. Hier musst du mit Geduld die richtige Kombination rausfinden, manchmal muss auch die Motorlaufrichtung umgekehrt werden durch Vertauschen der Kabel am Motor.

