

Projekt: Motoransteuerung für einen Brushless - Motor

Projektautor
Christopher Luxenburger
A.Schweitzerstr. 5
66773 Schwalbach
chrislux1991@web.de

Vorgeschichte

In der Schule (12. Klasse) wurde im Rahmen einer Projektarbeit eine Motorsteuerung mit einem ATmega8 gefordert. Auf der Suche nach einem geeigneten Programmierboard stieß ich auf MyAVR. Dabei stellt ich eine sehr einfache und günstige Durchführung des Projekts fest. Da der Abgabetermin erst Feb 2012 ist war der Abgabetermin für dieses Preisausschreiben sehr knapp, darum steht auch noch kein Assembler Quelltext zur Verfügung. Dieser kann jedoch kurzfristig nachgereicht werden.

Projektvorstellung

Realisierung einer Motoransteuerung für einen Brushless – Motor.
Das Projekt besteht schaltungsmäßig aus dem Zusammenschalten der Module
1. myAVR Board light
2. Motoransteuer-Modul (mit Laborkarte B) - Eigenentwicklung

zusätzliche Module: Batterie ; Motor und Beleuchtung

Beschreibung

Der anzutreibende Motor besitzt 3 Spulen um 120° versetzt. Der Rotor besteht aus Permanentmagneten. Es ist die Aufgabe des ATmega8 ein Drehfeld für den Motor zu erzeugen. Diese Signale werden auf PB0...PB5 den 6 Endstufentransistoren zugeführt. Die Motorwicklungen sind für einen Strom vom max. 1 A vorgesehen, darum benötigen die Treibertransistoren keine Kühlung. Dabei ist zu beachten, dass der Motor nur eine gewisse Startgeschwindigkeit verträgt. Soll der Motor mit einer höheren Geschwindigkeit betrieben werden, muss die Geschwindigkeit über eine Rampe erhöht werden. Das kann frei gesteuert werden, mit der Gefahr, die Rampe zu schnell zu erhöhen, was zu einem abrupten abstoppen des Motor einher geht. Eine weitere Möglichkeit ist die Überprüfung der Schritte mit Hallsensoren. Dazu ist ein 3-fach Hallsensoreingang vorgesehen. Dieser wird über die Porteingänge PC0...PC2 realisiert. Als Zusatz werden die Fahrlichter und die Bremslichter angesteuert (PC4 und PC5). Das Fahrlicht leuchtet, sobald der Motor aktiviert wird. Die Bremslichter werden aktiviert, sobald die Fahrgeschwindigkeit reduziert wird. Die Geschwindigkeit wird über den Poti der an K7 (AD0) angeschlossen wird gesteuert.

Taktsignale für die Motoransteuerung

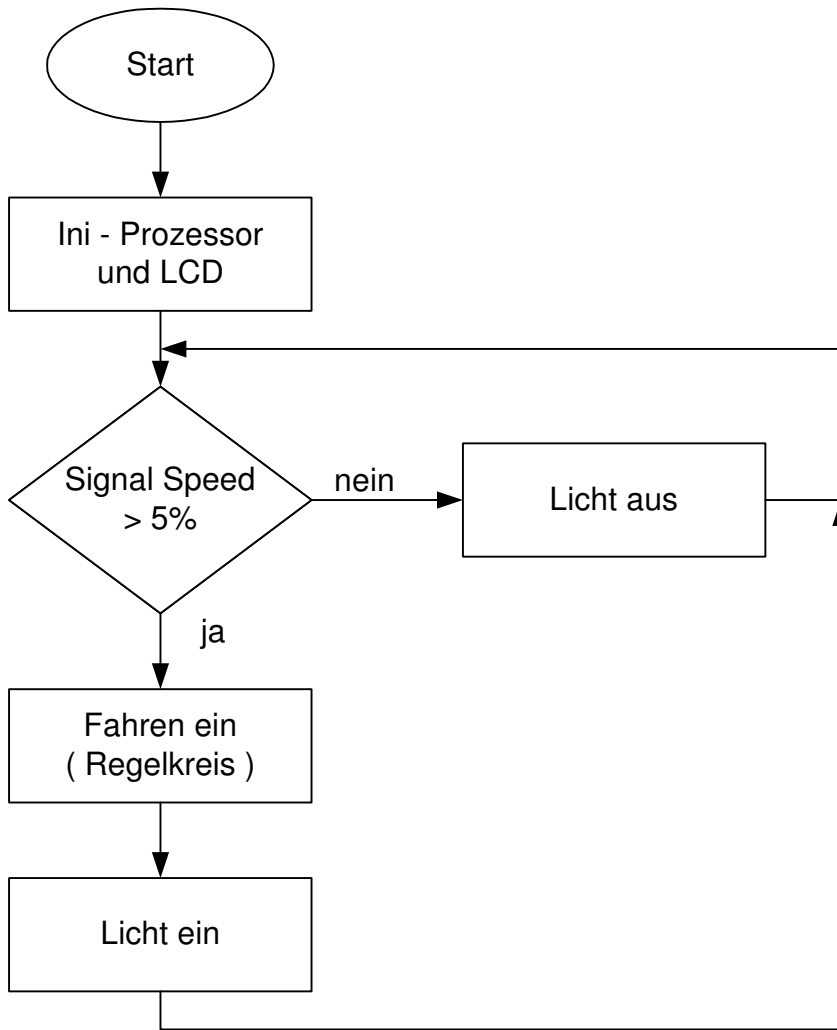
| Takt | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | |
|------|----|----|----|----|----|----|--------------|
| 1 | L | H | H | H | H | L | +L1 ; -L3 |
| 2 | H | H | H | H | H | L | - ; -L3 frei |
| 3 | H | L | H | H | H | L | +L2 ; -L3 |
| 4 | H | L | H | H | H | H | +L2 ; - frei |
| 5 | H | L | H | L | H | H | +L2 ; -L1 |
| 6 | H | H | H | L | H | H | - ; -L1 frei |
| 7 | H | H | L | L | H | H | +L3 ; -L1 |
| 8 | H | H | L | H | H | H | +L3 ; - frei |
| 9 | H | H | L | H | L | H | +L3 ; -L2 |
| 10 | H | H | H | H | L | H | - ; -L2 frei |
| 11 | L | H | H | H | L | H | +L1 ; -L2 |
| 12 | L | H | H | H | H | H | +L1 ; - frei |

Diese Wahrheitstabelle gilt für eine Laufrichtung.

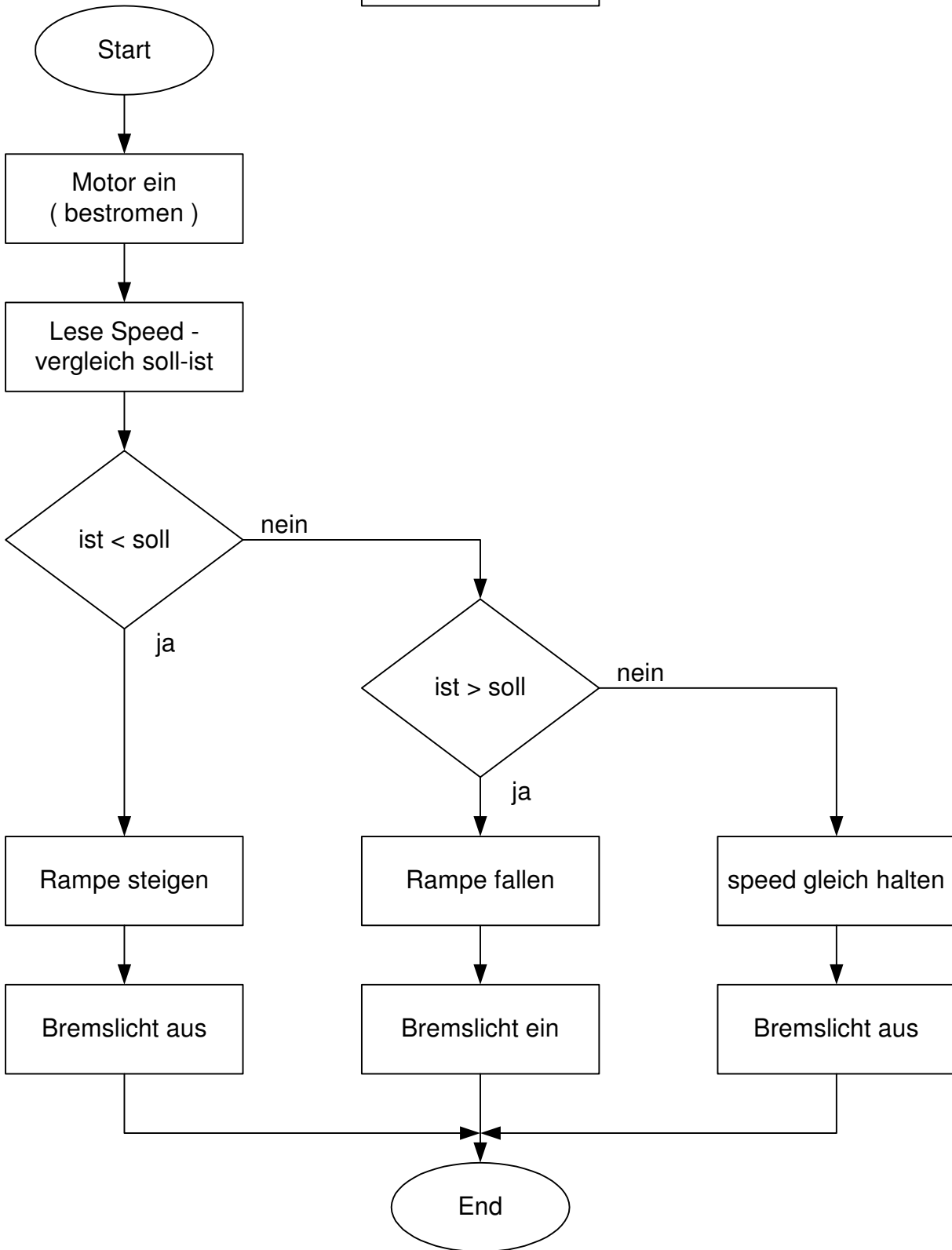
Zur Drehrichtungsumkehr ist die Wahrheitstabelle von Schritt 12 rückwärts zu verwenden.

Stückliste

| Bezeichnung | Gegenstand | Parameter | Hersteller/Lieferant | Preis |
|-------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-----------|
| R1 | Widerstand SMA 204 | 1k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R2 | Widerstand SMA 204 | 1k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R3 | Widerstand SMA 204 | 100R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R4 | Widerstand SMA 204 | 100R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R5 | Widerstand SMA 204 | 1k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R6 | Widerstand SMA 204 | 1k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R7 | Widerstand SMA 204 | 100R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R8 | Widerstand SMA 204 | 100R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R9 | Widerstand SMA 204 | 1k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R10 | Widerstand SMA 204 | 1k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R11 | Widerstand SMA 204 | 100R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R12 | Widerstand SMA 204 | 100R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R13 | Widerstand SMA 204 | 10k | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R14 | NTC oder sonst. Sensor | Ca. 5K | Div/Reichelt | Ca. 0,30€ |
| R15 | Widerstand SMA 204 | 470R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R16 | Widerstand SMA 204 | 470R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R17 | Widerstand SMA 204 | 470R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| R18 | Widerstand SMA 204 | 470R | Div/Conrad | Ca. 0,10€ |
| C1 | ELKO | 470uF | Div | Ca. 0,50€ |
| D1 | LED | 3mm gelb | Div | Ca. 0,07€ |
| D2 | LED | 3mm grün | Div | Ca. 0,07€ |
| D3 | LED | 3mm gelb | Div | Ca. 0,07€ |
| D4 | LED | 3mm grün | Div | Ca. 0,07€ |
| D5 | LED | 3mm gelb | Div | Ca. 0,07€ |
| D6 | LED | 3mm grün | Div | Ca. 0,07€ |
| D7 | LED | 3mm rot | Div | Ca. 0,50€ |
| D8 | LED | 3mm weiß | Div | Ca. 0,07€ |
| T1 | FET P-Kanal | IRFU 5305 | Div/ Conrad | Ca. 1,57€ |
| T2 | FET N-Kanal | BUZ 11 | Div/ Reichelt | Ca. 0,60€ |
| T3 | FET P-Kanal | IRFU 5305 | Div/ Conrad | Ca. 1,57€ |
| T4 | FET N-Kanal | BUZ 11 | Div/ Reichelt | Ca. 0,60€ |
| T5 | FET P-Kanal | IRFU 5305 | Div/ Conrad | Ca. 1,57€ |
| T6 | FET N-Kanal | BUZ 11 | Div/ Reichelt | Ca. 0,60€ |
| T7 | Transistor PNP | BC 556 | Div/ Reichelt | Ca. 0,04€ |
| T8 | Transistor PNP | BC 556 | Div/ Reichelt | Ca. 0,04€ |
| K1 | Stiftstecker abgewickelt | 20pol raster 2,54 | Div/MyAVR | Ca. 0,45€ |
| K2 | Sockelleiste abgewickelt | 20pol raster 2,54 | Div/MyAVR | Ca. 0,55€ |
| K3 | Buchsenleiste-Lötleiste | 2pol | Div | |
| K4 | Buchsenleiste-Lötleiste | 3pol | Div | |
| K5 | Buchsenleiste-Lötleiste | 5pol | Div | |
| K6 | Buchsenleiste-Lötleiste | 3pol | Div | |
| K7 | Buchsenleiste-Lötleiste | 3pol | Div | |
| LP | LP1-CML | Brushless-Motor-Dr. | | |

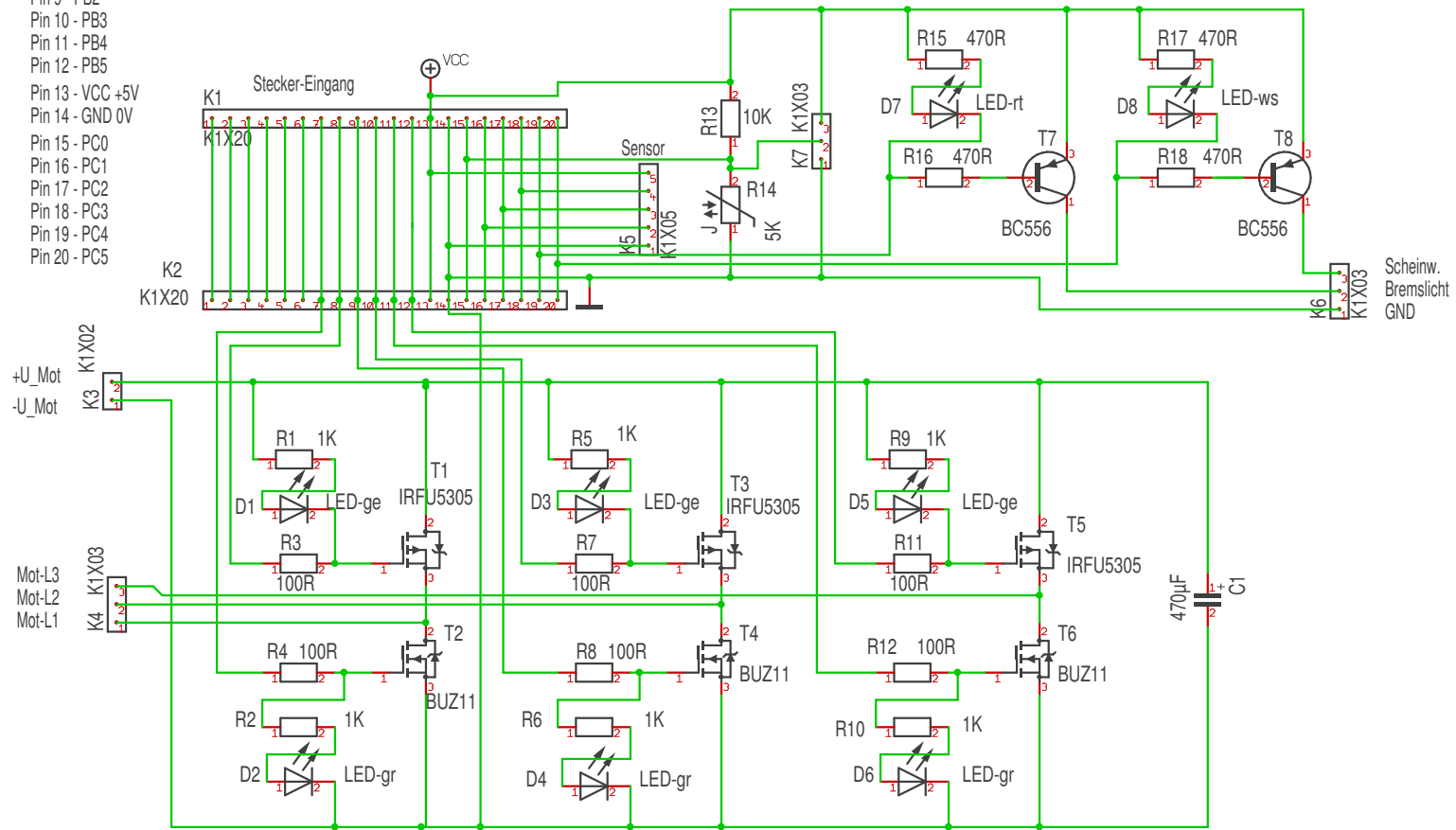


Regelkreis fahren



Portleitungen

- Pin 1 - PD2
- Pin 2 - PD3
- Pin 3 - PD4
- Pin 4 - PD5
- Pin 5 - PD6
- Pin 6 - PD7
- Pin 7 - PB0
- Pin 8 - PB1
- Pin 9 - PB2
- Pin 10 - PB3
- Pin 11 - PB4
- Pin 12 - PB5
- Pin 13 - VCC +5V
- Pin 14 - GND 0V
- Pin 15 - PC0
- Pin 16 - PC1
- Pin 17 - PC2
- Pin 18 - PC3
- Pin 19 - PC4
- Pin 20 - PC5



Scheinw.
Bremslicht
GND

| | | | | | | | |
|----------|--------------|-------|--|-----|-------|---|------------------------|
| Maßstab | 100,00% | Firma | Zeichner | CML | Blatt | 1 | |
| Änderung | 30.04.11 | 08:29 | <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold;">LP1-CML</div> | | | | |
| Ausgabe | 30.04.11 | 11:26 | | | | | |
| Titel | LP1-CML | | Projekt | | | | Brushless-Motor-Driver |
| Datei | car-04.T3001 | | | | | | |

