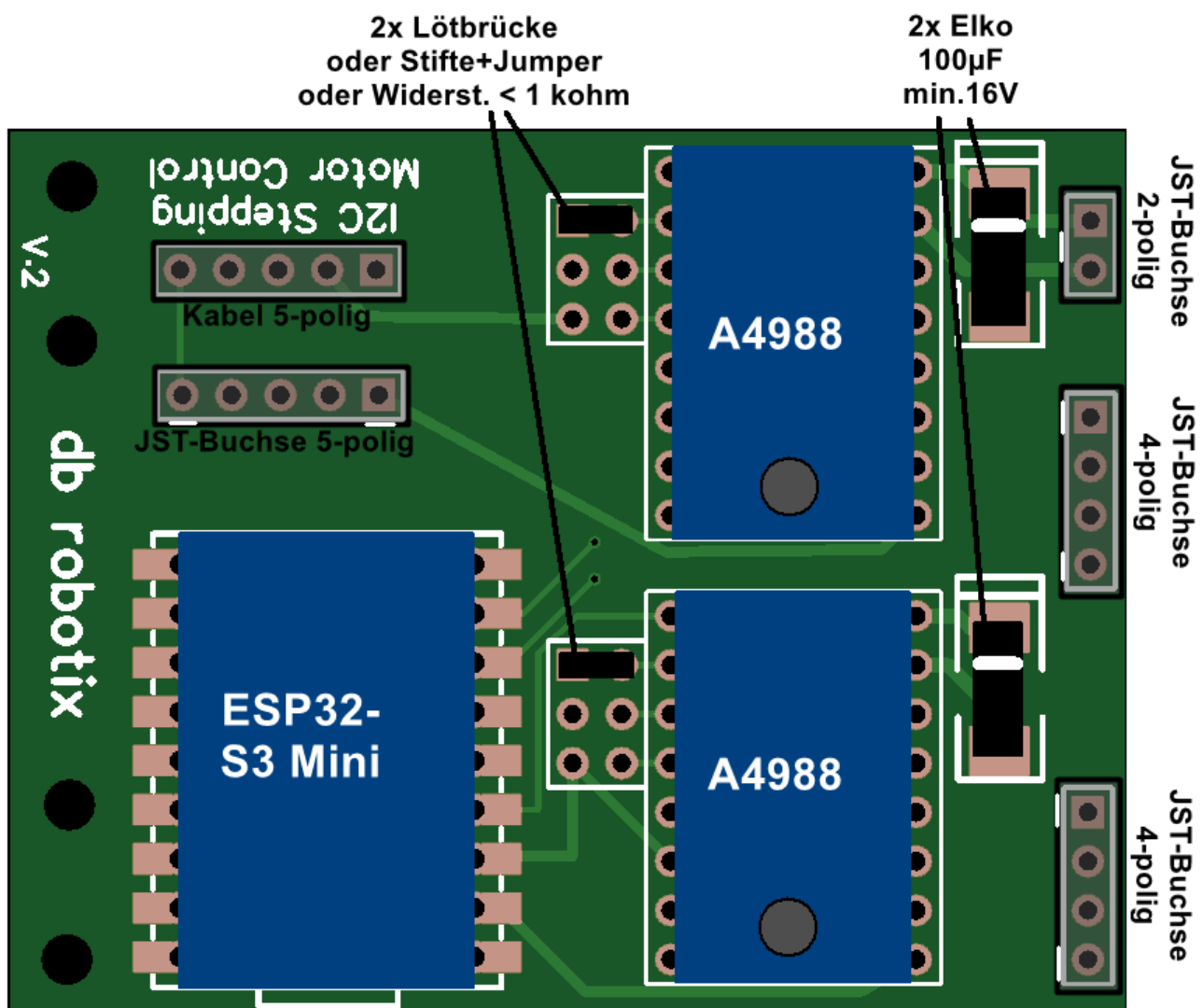


Herstellung des Moduls Motor Control

Stückliste:

- 1x Leiterkarte MotorControl_2
- 1x ESP32-S3 Mini WaveShare Controller
- 2x A4988 Motortreiber
- 2x Tantal-Elko SMD 100µF/16 V (Gehäusetyp D oder X)
- 2x Widerstand SMD Chip 10 Ohm (oder Alternative s.u.)
- 1x JST-Buchse 5-polig
- 2x JST-Buchse 4-polig
- 1x JST-Buchse 2-polig
- 1x Kabel 5-polig mit einseitigem JST-Stecker 5-polig

Bestückungsplan:

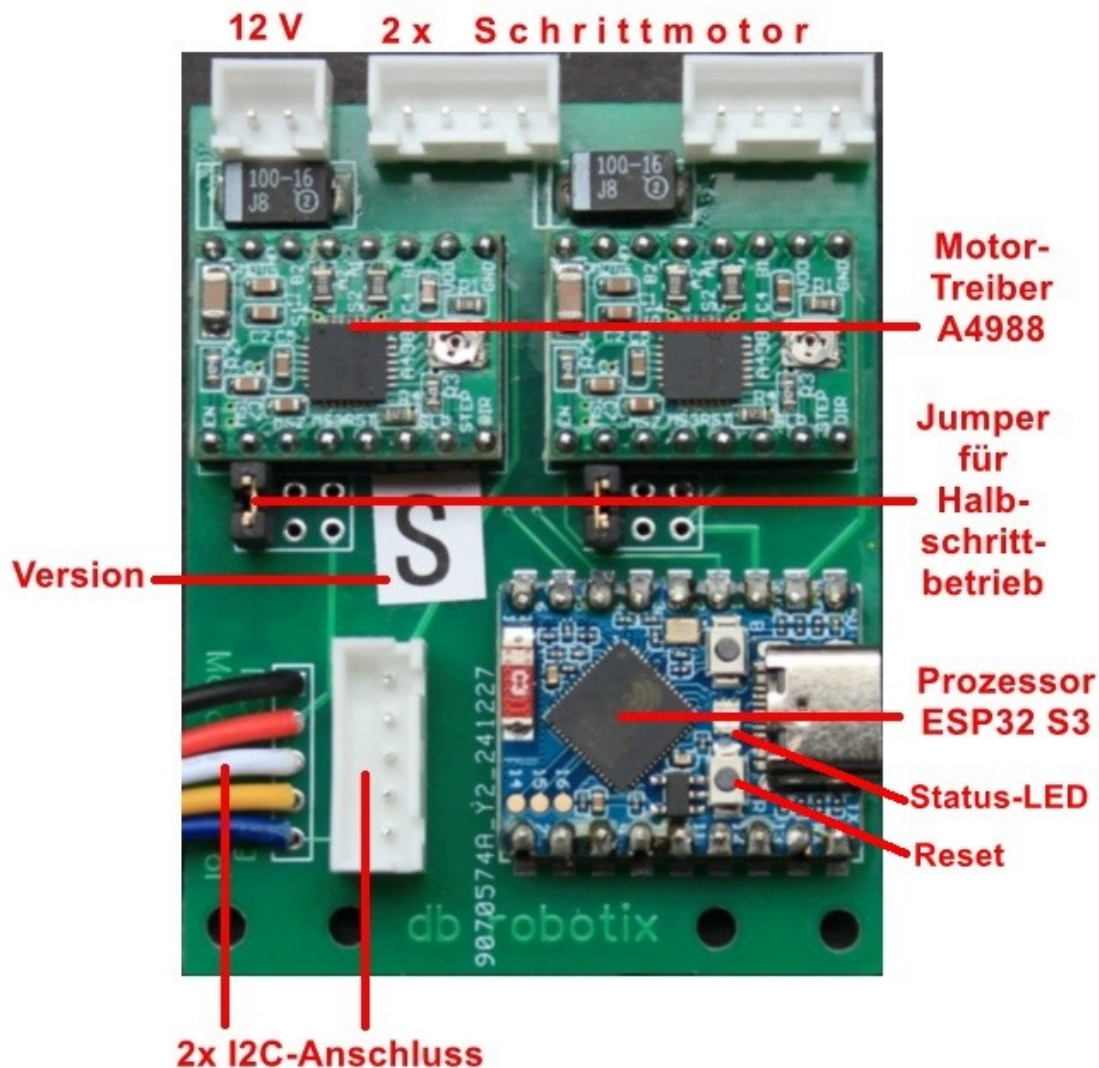


Bei der Bestückung der Elkos auf die Polarität achten (Markierung auf Gehäuse = +)

Die Stiftleisten der A4988 nach dem Löten mit einem Seitenschneider kürzen.

Der ESP32 kann mit einer Stiftleiste oder in Oberflächenmontage verlötet werden.

Bestückte Leiterkarte:



Der mittlere Anschluss der I2C-Verbindung (weißes Kabel) ist mit GP13 des Controllers verbunden, jedoch standardmäßig ohne Funktion.

Programmierung:

Der ESP32-S3 ist aus der Arduino IDE über die USB-Buchse mit der entsprechenden Firmware zu programmieren (aus dem GitHub: modules\StepMotorController\src):

- StepMotorsSyncI2C für die Synchron-Ansteuerung (S) zweier Schrittmotoren für den Antrieb
- StepMotorsDualI2C für die unabhängige Ansteuerung (D) zweier Hilfs-Schrittmotoren

Kalibrierung:

Die beiden Motortreiber A4988 sind mit Hilfe der Potentiometer auf die Motorströme zu kalibrieren. Dazu ist die Spannung zwischen dem jeweiligen Poti-Schleifer und Masse (z.B. USB-Buchse) zu messen. Allgemein gilt: $U = 544 \text{ mV} \cdot I/A$

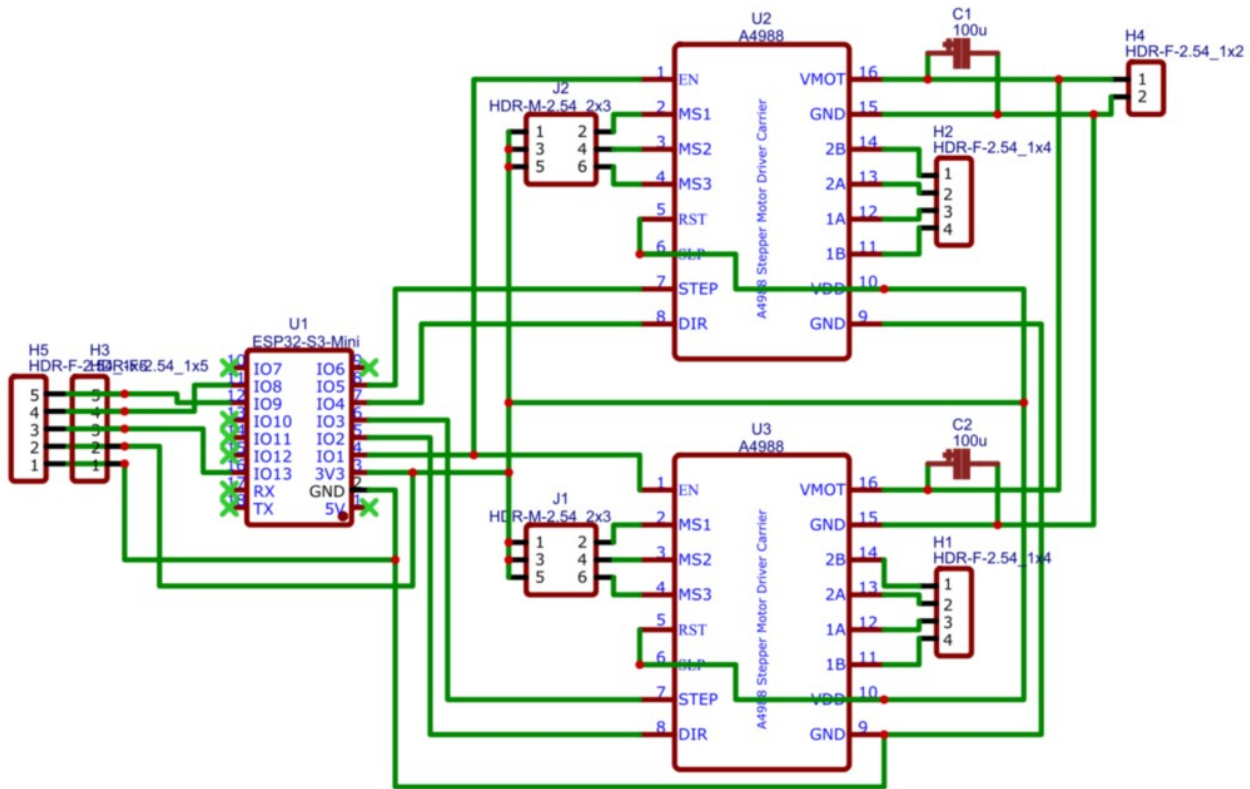
Standardwerte:

Version S: $I = 0.8 \text{ A}$, $U = 435 \text{ mV} (\pm 10 \text{ mV})$

Version D: $I = 0.6 \text{ A}$, $U = 326 \text{ mV} (\pm 10 \text{ mV})$

Im Speziellen können die maximalen Ströme aus den Datenblättern der Schrittmotoren entnommen werden.

Stromlaufplan:



Technische Daten:


Controller	ESP32 S3 Mini Waveshare , Dual Core
Schrittmotortreiber	2 x A 4988
Schrittbetrieb	konfigurierbar über Jumper/Lötbrücken: 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 (Standard: 1/2)
Versorgungsspannung digital	3.3 V über I2C-Stecker/Kabel 14 cm
Stromaufnahme digital	70 mA über MasterController @ 12 V: 22 mA
Versorgungsspannung für Motoren	8 – 16 V, nominell 12 V (schaltet unter 8 V ab) Leerlaufstrom: max. 8 mA
Anschluss Versorgungsspannung Motoren	JST 2-polig (von Akku-Schutzschaltung)
Eingangskapazität	200 µF
Stromaufnahme Motoren	abhängig von Schrittmotoren max. 1 A (optional max. 2 A mit Kühlkörper) Strombegrenzung (PWM) über Potis einstellbar: Standard: 0.8 A (Vers.S), 0.6 A (Vers.D) ±10% allgemein (Spannung an Poti gegen GND: $U = 544 \text{ mV} \cdot I/A$)
Anschluss Motoren	2 x JST 4-polig
Firmware-Versionen	Vers. S für Synchronantriebe mit 2 Motoren Vers. D für zwei unabhängige Motoren (dual) Updatemöglichkeit über USB-C-Buchse
I2C-Anschlüsse	2 Anschlüsse JST 5-polig (parallel Buchse und

	Kabel mit Stecker) DIO-Pin an GP13 (ohne Funktion)
I2C-Bus	Adresse: Standard: 4 (Vers.S) , 5 (Vers. D) (änderbar mit Firmware-Update)
Unterstützende Bibliothek	i2cMaster: Drivetrain (Vers. S), MotorsX (Vers. D)
Status-LED	blau: Bootvorgang (0.5 s) grün: Betriebszustand rot: I2C-Empfang (1 ms)
Bluetooth/WiFi	nicht aktiviert
Größe	60 mm x 46 mm
Höhe	10 mm optionale Version mit Steckfassungen: 18 mm
Masse	24 g (mit Kabel)
Befestigungslöcher	4 x 2.6 mm Ø Abstand 8/32/40 mm (1/4/5 Lego-Löcher)
SICHERHEITSHINWEIS	Schrittmotoren nur im spannungslosen Zustand anschießen oder entfernen !


Belegung der JST-Buchsen:

(Blick auf Buchse)


I2C-Bus (5-polig):

Kerbe					
Stift	•	•	•	•	•
#	1	2	3	4	5
Funktion	GND	3V3	DIO	SDA	SCL
Kabel	sw	rt	ws	ge	bl

Schrittmotor (4-polig):

Kerbe				
Stift	•	•	•	•
#	1	2	3	4
Funktion	A+	A-	B+	B-

12 V (2-polig):

Kerbe		
Stift	•	•
#	1	2
Funktion	–	+
Kabel	sw	rt