

CONTROLLERBOARD CNC

4x DRV8825 Motortreiber für Arduino Uno

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN & SICHERHEITSHINWEISE

Sehr geehrte*r Kunde *in,
vielen Dank, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Im Folgenden zeigen wir Ihnen, was bei der Inbetriebnahme und der Verwendung zu beachten ist.

Sollten Sie während der Verwendung unerwartet auf Probleme stoßen, so können Sie uns selbstverständlich gerne kontaktieren.

2. SICHERHEITSHINWEISE

Mit diesem Set legen Sie den Grundstein zur Installation einer individuell angefertigten CNC-Fräse. Das Controllerboard eignet sich zur Verwendung mit dem Arduino Uno oder Arduino Uno kompatiblen Boards und kann je nach Bedarf mit 12 bis 35 V betrieben werden. Mit den mitgelieferten DRV8825 Motortreibern können bis zu 4 Achsen angesteuert werden.

Das Erweiterungsboard ist leicht anzusteuern, da es 100% [GRBL](#) 0.9 kompatibel ist.

Da mit diesem Erweiterungsboard potenziell gefährliche Maschinen gesteuert werden können, beachten Sie bitte folgende Sicherheitshinweise:

Greifen Sie niemals bei laufender Maschine in den Bearbeitungsraum.

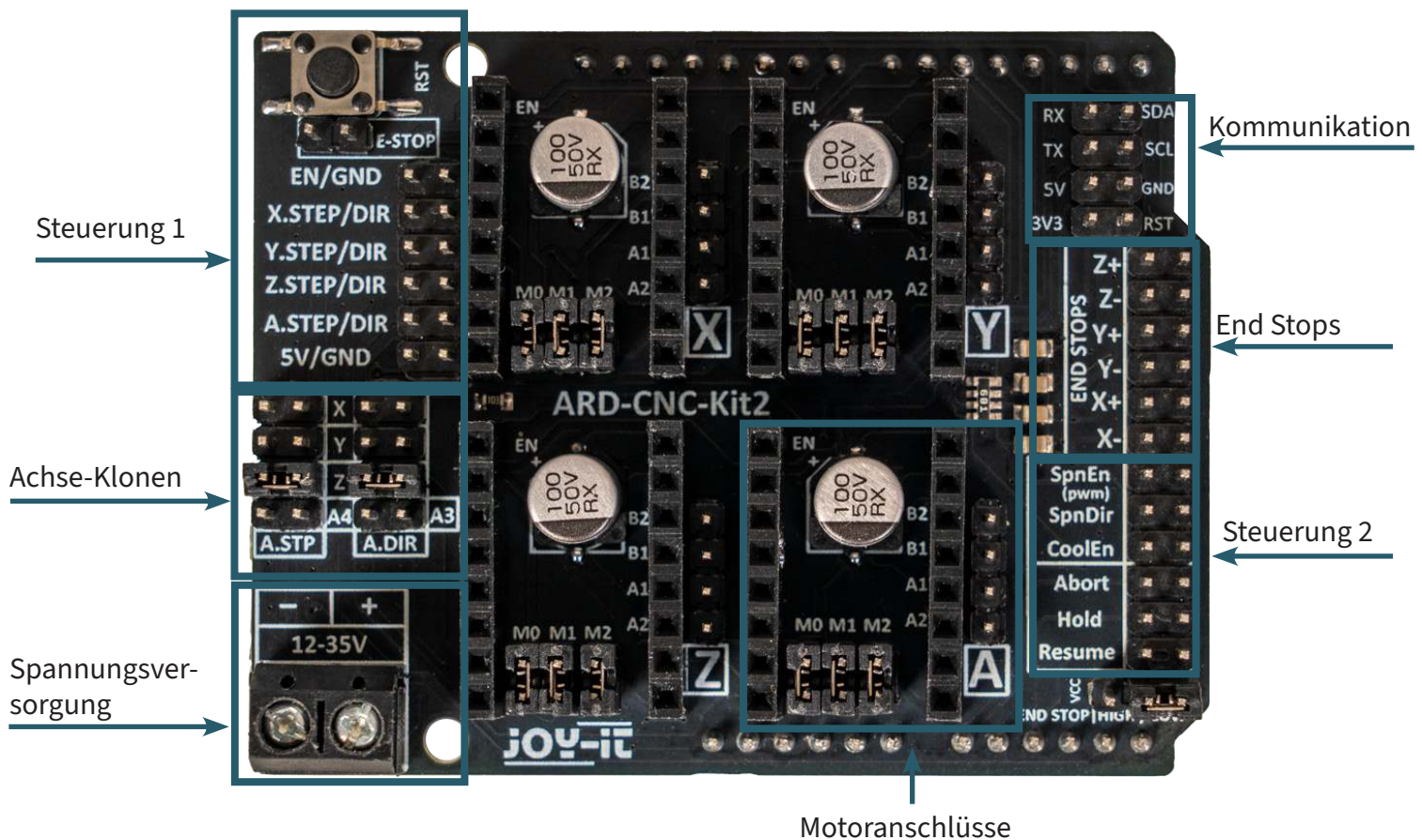
Anfallende Späne nicht mit der Hand entfernen. Hilfsmittel wie z. B. Pinsel, Handfeger oder Druckluft dafür benutzen. Werkzeuge sowie Werkstücke dürfen niemals bei laufender Werkzeugspindel gewechselt werden. Achten Sie darauf, dass die Werkstücke ausreichend befestigt sind, sodass durch die anfallende Belastung z. B. beim Bohren oder Fräsen das Werkstück niemals aus ihrer Position bewegt werden kann. Lassen Sie die Maschine nie unbeaufsichtigt laufen! Halten Sie immer genügend Sicherheitsabstand zu der laufenden Maschine.

Benutzen Sie das ARD-CNC-Kit2 nur in trockenen Umgebungen.

Bitte informieren Sie sich bei Verwendung von Bauteilen anderer Hersteller über deren Sicherheitsbestimmungen und beachten Sie diese.

Wir haften nicht für Schäden bei einer nicht ordnungsgemäßen Benutzung.

3. PIN-BELEGUNG



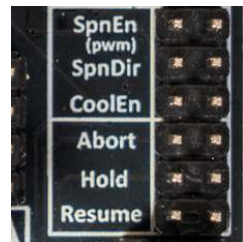
Steuerung 1

- RST (Reset-Taster oben links):
Setzt das Board zurück.
- E-STOP (Not-Aus)
Stoppt alle Bewegungen sofort, indem der Controller resettet wird. Der auf dem CNC-Shield integrierte E-Stop reicht für viele Fälle aus, ist aber keine vollwertige Sicherheitslösung. Ein externer Not-Aus-Schalter, der direkt die Stromversorgung unterbricht, ist die sicherste Option für Maschinenbetrieb.
- EN (Enable)
Aktiviert oder deaktiviert alle 4 Schrittmotor-Treiber.
- X.STEP/DIR, Y.STEP/DIR, Z.STEP/DIR, A.STEP/DIR
Diese Signale steuern die Schritt- und Richtungsbewegungen der Schrittmotoren für die jeweilige Achse. Der Linke Pin ist für das Schritt- und der rechte Pin für das Richtungssignal der jeweiligen Achse.
- 5V/GND
Versorgungsspannung für die Steuerlogik.



Steuerung 2

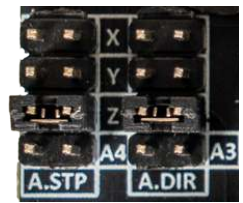
- SpnEn (PWM)
Spindel-Einschaltung per PWM-Steuerung. Linker Pin PWM-Signal, rechter Pin GND.
- SpnDir
Richtung der Spindelsteuerung. Linker Pin Richtungssignal, rechter Pin GND.
- CoolEn
Steuerung für eine Kühlung (z. B. Lüfter, Wasserpumpe). Linker Pin Steuerungssignal, rechter Pin GND.
- Abort
Stoppt die Maschine, bricht aktuellen Job ab. Verbinden Sie dafür den linken Pin (Signal) mit dem rechten Pin (GND).
- Hold
Pausiert die Maschine. Verbinden Sie dafür den linken Pin (Signal) mit dem rechten Pin (GND).
- Resume
Setzt die Bearbeitung fort. Verbinden Sie dafür den linken Pin (Signal) mit dem rechten Pin (GND).



Achse Klonen

Das ARD-CNC-Kit2 bietet die Möglichkeit, eine zusätzliche A-Achse zu nutzen, indem sie eine andere Achse (X, Y oder Z) kloniert. Das ist besonders nützlich für Maschinen mit zwei Motoren pro Achse, z. B. eine CNC-Fräse mit zwei Motoren für die Z-Achse.

Sie können die A-Achse auch separat über A4 und A3 steuern wenn Sie die Jumper auf die unteren Positionen setzen. Allerdings nur, wenn Sie keine Kühlung über das Board steuern, da diese ebenfalls über A3 gesteuert wird.



END STOPS

Das ARD-CNC-Kit2 bietet Anschlüsse für mechanische oder optische Endschalter, die zur Begrenzung und Referenzierung der Achsen verwendet werden. Es gibt jeweils zwei Endschalteranschlüsse pro Achse: einen für die Minus-Richtung und einen für die Plus-Richtung.

Diese Anschlüsse erlauben die Installation von zwei Endschaltern pro Achse (jeweils einer an jedem Ende des Verfahrwegs). Allerdings können sie nicht separat erkannt werden, da beide Endschalter pro Achse an denselben Signaleingang angeschlossen sind. Das bedeutet, dass das System lediglich erkennt, dass ein Endschalter für die Achse ausgelöst wurde, aber nicht unterscheiden kann, ob es sich um den positiven oder negativen Endpunkt handelt.



Zusätzlich gibt es am unteren rechten Rand des Boards einen Jumper zur Einstellung des Endschalter-Signals. Dieser legt fest, ob die Endschalter ein HIGH oder ein LOW Signal ausgeben wenn sie betätigt werden.



Motoranschlüsse

Das ARD-CNC-Kit2 verfügt über insgesamt vier Steckplätze für Schrittmotor-Treiber, jeweils einen für die X-, Y-, Z- und A-Achse. Jeder Steckplatz ist so ausgelegt, dass er mit gängigen Schrittmotor-Treibern wie A4988 oder DRV8825 kompatibel ist.

Mikroschritt-Einstellungen

Die Schrittauflösung der Motoren kann über die Jumper M0, M1 und M2 individuell für jede Achse konfiguriert werden. Diese Jumper befinden sich direkt unterhalb der jeweiligen Treibersteckplätze. Die genaue Belegung zur Einstellung der gewünschten Mikroschritt-Auflösung entnehmen Sie bitte der Tabelle im nächsten Kapitel.

Einsetzen der Motortreiber

Die mitgelieferten Schrittmotor-Treiber werden direkt auf die vorgesehenen Steckplätze des Shields aufgesteckt. Achten Sie dabei unbedingt auf die korrekte Ausrichtung des Treibers. Der Enable-Pin (EN) ist sowohl auf dem CNC-Shield als auch auf den Treibern markiert und dient als Orientierungspunkt. Eine falsche Ausrichtung kann die Treiber oder das Board beschädigen.

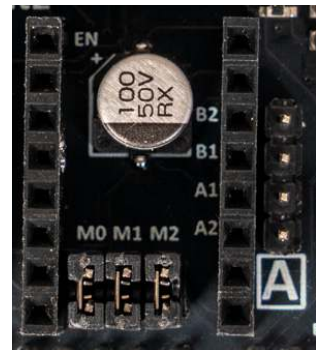
Anschluss der Schrittmotoren

Rechts neben den Motortreiber-Steckplätzen befindet sich eine Stiftleiste für den Anschluss der Schrittmotoren. Die vier Pins von oben nach unten sind wie folgt belegt:

B2
B1
A1
A2

Da die genaue Belegung je nach Schrittmotor variieren kann, empfehlen wir, die Dokumentation Ihres Motors zu konsultieren, um eine korrekte Verkabelung sicherzustellen. Eine fehlerhafte Verkabelung kann dazu führen, dass sich der Motor nicht bewegt oder in die falsche Richtung dreht. Falls erforderlich, können die A- und B-Wicklungen des Motors getauscht werden, um die Drehrichtung zu korrigieren.

Bei Fragen zur Inbetriebnahme oder zur Auswahl der optimalen Mikroschritt-Einstellung finden Sie im nächsten Kapitel weitere Details.



Hier ist eine Übersicht, welche Arduino Pins für die entsprechenden Steuer-
signale verwendet werden:

ARDUINO UNO	CNC SHIELD
D2	X STEP
D3	Y STEP
D4	Z STEP
D5	X DIR
D6	Y DIR
D7	Z DIR
D8	ENABLE
D9	X LIMIT
D10	Y LIMIT
D11	SPN EN
D12	Z LIMIT
A0	ABORT
A1	HOLD
A2	RESUME
A3	COOLANT / A DIR
A4	A STEP

4. MIKROSCHRITTE

Um die Schrittgröße für die Motoren zu bestimmen, können Sie über Jumper auf dem Hauptboard eine Einstellung vornehmen. Die entsprechenden Pins sind auf dem folgenden Bild markiert.

Jumper Positionierung für Mikroschritte

M0	M1	M2	MIKROSCHRITTE
Nein	Nein	Nein	Ganzer Schritt
Ja	Nein	Nein	1/2 Schritt
Nein	Ja	Nein	1/4 Schritt
Ja	Ja	Nein	1/8 Schritt
Nein	Nein	Ja	1/16 Schritt
Ja	Nein	Ja	1/32 Schritt
Nein	Ja	Ja	1/32 Schritt
Ja	Ja	Ja	1/32 Schritt

5. EINSTELLEN DES MOTORTREIBERS

Die Einstellung des Stroms für den DRV8825 Motortreiber ist essenziell, um den Schrittmotor sicher und effizient zu betreiben. Wird der Strom zu hoch eingestellt, kann der Motor überhitzen, was langfristig die Wicklungen beschädigt und zu einem Ausfall führen kann. Ist der Strom hingegen zu niedrig, erhält der Motor nicht genügend Leistung, wodurch er Schritte verlieren oder gar nicht erst anlaufen kann. Zudem schützt eine korrekte Strombegrenzung auch den Treiber selbst vor Überlastung und Überhitzung, da dieser bei zu hohem Strom automatisch abschalten könnte. Deshalb ist es wichtig, den maximalen Strom so einzustellen, dass er zur Spezifikation des Motors passt.

Um den Strom einzustellen, wird die sogenannte Referenzspannung (V_{REF}) am DRV8825-Potentiometer gemessen und angepasst. Diese Spannung steuert direkt den maximalen Phasenstrom des Motors. Der DRV8825 nutzt für die Strommessung Widerstände mit einem Wert von 0,1 Ohm. Die Formel zur Berechnung des Motorstroms lautet:

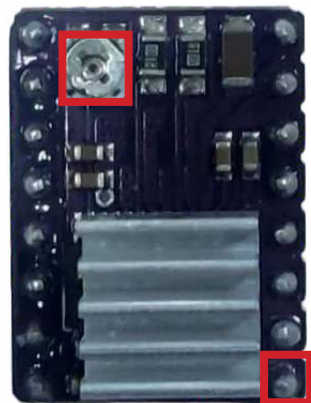
$$I_{\max} = \frac{V_{ref}}{5 \times R_{sense}}$$

Da R_{sense} bei unserem DRV8825 0,1Ω beträgt, vereinfacht sich die Formel zu:

$$I_{\max} = V_{ref} \times 2$$

Das bedeutet, dass eine eingestellte V_{REF} von 0,6V einem maximalen Motorstrom von 1,2A entspricht.

Um die Referenzspannung korrekt einzustellen, wird zunächst der Treiber auf das CNC-Board gesteckt und mit einer geeigneten Versorgungsspannung versorgt. Dabei sollte der Schrittmotor noch nicht angeschlossen sein, um Schäden zu vermeiden. Ein Multimeter wird im Gleichspannungsmodus verwendet, wobei die schwarze Messspitze auf GND gelegt wird und die rote Messspitze den Messpunkt des Potentiometers berührt. Durch vorsichtiges Drehen des Potentiometers im Uhrzeigersinn erhöht sich V_{REF} , während sie sich gegen den Uhrzeigersinn verringert. Die gewünschte Spannung wird anhand der vorherigen Berechnung eingestellt.



Nachdem der Strom entsprechend der Motor-Spezifikation angepasst wurde, kann der Motor angeschlossen und getestet werden. Während des Betriebs sollte überprüft werden, ob der Motor sich sauber dreht, keine übermäßige Hitzeentwicklung auftritt und der Treiber nicht in den Überlastschutz geht. Falls der Motor zu heiß wird oder sich ungewöhnlich verhält, kann die Einstellung noch einmal feinjustiert werden.

6. VERBINDEN DES ERWEITERUNGSBOARDS

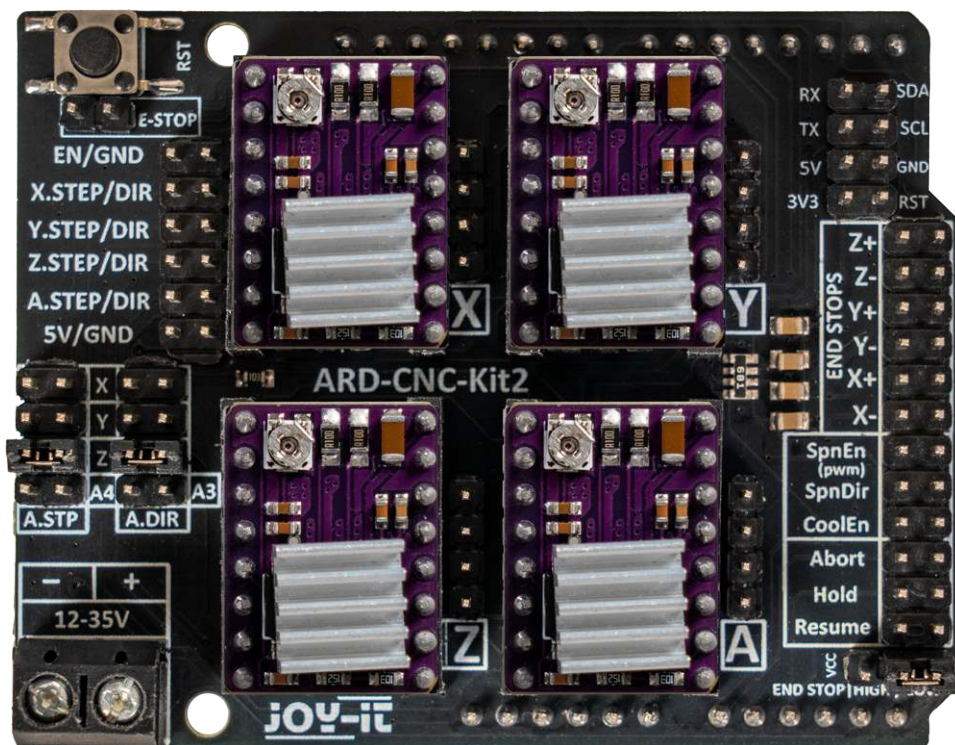
Das ARD-CNC-Kit2 unterstützt den Arduino Uno und Arduino Uno kompatible Boards.

Das CNC Erweiterungsboard wird einfach auf ihren Arduino Uno aufgesteckt. Es benötigt eine zusätzliche Spannungsversorgung zwischen 12 V und 35 V.

ACHTUNG!!!

Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Motortreibers, ansonsten wird dieser beschädigt. Für die richtige Ausrichtung, können Sie sich an dem EN Pin orientieren, dieser ist sowohl auf dem CNC-Board, als auch auf dem Motortreiber mit EN markiert.

Setzen Sie die Motortreiber, wie im folgenden Bild zu sehen ist, auf ihr CNC-Board.



7. BEISPIEL-CODE

Für die Steuerung des CNC-Shields nutzen wir die Arduino GRBL-Library, die Sie unter folgendem Link herunterladen können:

<https://github.com/grbl/grbl>

Nach dem Download entpacken Sie die heruntergeladene ZIP-Datei und kopieren den Ordner „grbl“, welcher sich innerhalb des entpackten Ordners „grbl-master“ befindet, in den Arduino-Libraries-Ordner. Dieser befindet sich standardmäßig im Verzeichnis:

Windows: C:\Users\IhrBenutzername\Documents\Arduino\libraries

Mac: ~/Documents/Arduino/libraries/

Sobald die Bibliothek korrekt installiert wurde, können Sie das GRBL-Upload-Sketch für den Arduino öffnen. Navigieren Sie dazu in der Arduino-IDE zu: Datei → Beispiele → grbl → grblUpload

Laden Sie den Sketch anschließend auf Ihren Arduino hoch, um GRBL zu aktivieren und Ihr CNC-Shield betriebsbereit zu machen.

Ihre CNC-Maschine kann nun über GRBL-Befehle gesteuert werden. Dafür benötigen Sie eine kompatible G-Code-Sender-Software, mit der Sie Befehle an den Arduino senden und die Maschine kontrollieren können.

Eine bewährte und weit verbreitete Lösung ist der Universal G-Code Sender (UGS), den Sie unter folgendem Link herunterladen können: Universal G-Code Sender (UGS) auf GitHub

<https://github.com/winder/Universal-G-Code-Sender>

Nach der Installation können Sie die Verbindung zu Ihrer CNC-Maschine herstellen, G-Code-Dateien laden und Ihre Steuerung direkt über die Software ausführen.

8. WEITERE INFORMATIONEN

Unsere Informations- und Rücknahmepflichten nach dem Elektroggesetz (ElektroG)



Symbol auf Elektro- und Elektronikgeräten:

Diese durchgestrichene Mülltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte **nicht** in den Hausmüll gehören. Sie müssen die Altgeräte an einer Erfassungsstelle abgeben. Vor der Abgabe haben Sie Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, von diesem zu trennen.

Rückgabemöglichkeiten:

Als Endnutzer können Sie beim Kauf eines neuen Gerätes, Ihr Altgerät (das im Wesentlichen die gleiche Funktion wie das bei uns erworbene neue erfüllt) kostenlos zur Entsorgung abgeben. Kleingeräte, bei denen keine äußere Abmessungen größer als 25 cm sind können unabhängig vom Kauf eines Neugerätes in haushaltsüblichen Mengen abgeben werden.

Möglichkeit Rückgabe an unserem Firmenstandort während der Öffnungszeiten:

SIMAC Electronics GmbH, Pascalstr. 8, D-47506 Neukirchen-Vluyn

Möglichkeit Rückgabe in Ihrer Nähe:

Wir senden Ihnen eine Paketmarke zu, mit der Sie das Gerät kostenlos an uns zurücksenden können. Hierzu wenden Sie sich bitte per E-Mail an Service@joy-it.net oder per Telefon an uns.

Informationen zur Verpackung:

Verpacken Sie Ihr Altgerät bitte transportsicher, sollten Sie kein geeignetes Verpackungsmaterial haben oder kein eigenes nutzen möchten kontaktieren Sie uns, wir lassen Ihnen dann eine geeignete Verpackung zukommen.

9. SUPPORT

Wir sind auch nach dem Kauf für Sie da. Sollten noch Fragen offen bleiben oder Probleme auftauchen, stehen wir Ihnen auch per E-Mail, Telefon und Ticket-Supportsystem zur Seite.

E-Mail: service@joy-it.net

Ticket-System: <https://support.joy-it.net>

Telefon: +49 (0)2845 9360 – 50

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website:

www.joy-it.net