

## Anleitung für 1,2A, 1,8A und 2,5A Schrittmotor von Modellbau Letmathe

## Instruction manuel for 1,2A, 1,8A and 2,5A Stepper Motors from Modellbau Letmathe

### Technische Daten / Technical Data

| MDLCNC                               | 1,2A        | 1,8A       | 2,5A 110 / 180Ncm |
|--------------------------------------|-------------|------------|-------------------|
| Nennspannung / Supply Voltage        | 4,8V        | 3,15V      | 3,5V / 4,5V       |
| Strangstrom / Current                | 1,2A        | 1,8A       | 2,5A              |
| Spulenwiderstand / Resistance        | 4 Ohm       | 1,75 Ohm   | 1,4 Ohm / 1,8 Ohm |
| Haltemoment / Holding Torque         | 36Ncm       | 48Ncm      | 110 / 180Ncm      |
| Schrittweite / Step Angle            | 1,8°        | 1,8°       | 1,8°              |
| Maße ohne Welle / Dimensions (LxBxH) | 40x42x42 mm | 50x42x42mm | 56 / 76x57x57mm   |
| Welle / Axis (Ø, L)                  | 5mm         | 5 mm, 22mm | 6,3 mm, 20mm      |
| Befestigung / Mounting               | M3          | M3         | 5mm Bohrung       |
| Lochabstand / Hole Distance          | 31mm        | 31mm       | 47mm              |
| Flanschdurchmesser / Flange Diameter | 22mm        | 22mm       | 38mm              |

### Anschließen der Schrittmotoren / Connecting the Stepper Motors

**Hinweis:** Schrittmotoren dürfen nur angesteckt oder abgezogen werden, wenn die Steuerung ausgeschaltet (spannungslos) ist!

**Notice:** The stepper motors may only connected or disconnected, if the stepper motor controller is switched off (without supply voltage)!

#### 1,8A Motors

A+ grün / green      A- rot / red  
B+ gelb / yellow      B- blau / blue



#### 2,5A Motors

A+ grün / green      A- rot / red  
B+ gelb / yellow      B- blau / blue

### Farben können variieren / Colours may differ

Die 2 Kontakte der 1. Spule sind auf der linken und die 2 Kontakte der 2. Spule sind auf der rechten Seite des Steckers. Die zwei Spulen können aber auch mit einem Ohmmeter ermittelt werden.

The 2 contacts of the 1st coil are on the left site of the connector and the 2 contacts of the 2nd coil are on the right site of the connector. You can also find out the two coils with an ohmmeter.

### Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise müssen vor Inbetriebnahme vollständig durchgelesen und anschließend beachtet werden!

Elektronische und mechanische Bauteile, sowie Motoren und gehören nur in die Hände von verantwortungsvollen, umsichtig handelnden Personen. Der Bau und Betrieb erfordert technisches Verständnis, handwerkliche Sorgfalt und sicherheitsbewusstes Verhalten. Fehler oder Unzulänglichkeiten beim Bauen, der Inbetriebnahme oder beim Einsatz können ganz erhebliche Sach- oder Personenschäden zur Folge haben.

Technische Defekte oder fehlerhaftes Vorgehen können zum plötzlichen Anlaufen des Motors bzw. der Maschine führen. Davon können große Gefahren ausgehen. Weiterhin ist die elektrische Verkabelung und Isolierung entsprechend der Vorschriften durchzuführen.

Da weder Hersteller noch der Verkäufer einen Einfluss auf die ordnungsgemäße Erstellung und Einsatz der Maschine haben, wird auf diese Gefahren hingewiesen und jegliche Haftung ausgeschlossen. Achten Sie unbedingt darauf, dass nur eine intakte Maschine zum Einsatz kommt.

### Darüber hinaus beachten Sie bitte unbedingt folgende Hinweise

- Betreiben Sie elektronische und mechanische Bauteile niemals im Nassen. Die elektronischen Bestandteile könnten beschädigt werden.
- Setzen Sie die Bauteile bzw. die Maschine nicht direkt der Sonne aus.
- Überprüfen Sie die Maschine vor und nach jedem Einsatz auf Beschädigungen.
- Achten Sie darauf, dass nur eine Maschine zum Einsatz kommt, die in Ordnung ist.
- Betreiben Sie die Maschine nicht unbeaufsichtigt.

### Sicherheit von Kindern

Kinder können Gefahren oft nicht richtig einschätzen und sich dadurch Verletzungen zuziehen. Beachten Sie daher:

- Achten Sie sorgfältig darauf, dass sich das Gerät immer außerhalb der Reichweite von Kindern befindet.
- Achten Sie darauf, dass die Verpackungsfolie nicht zur tödlichen Falle für Kinder wird. Verpackungsfolien sind kein Spielzeug.
- Kleinteile dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen: Verschluckungsgefahr.

### Haftungsausschluss

Da der Firma Modellbau-Letmathe sowohl die Kontrolle des Einsatzes, sowie der Einbau und die Konstruktion der Maschine und deren Wartung möglich ist, kann von uns keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten übernommen werden. Jeglicher Anspruch auf Schadensersatz, der sich durch den Betrieb, den Einsatz ergeben kann, oder irgendwie damit zusammenhängt, wird abgelehnt. Für Personenschäden, Sachschäden und deren Folgen, die aus unserer Lieferung und Arbeit entstehen, übernehmen wir keine Haftung. Soweit gesetzlich zugelassen, wird die Verpflichtung zur Schadensersatzleistung, aus welchen Rechtsgründen auch immer, auf den Rechnungswert unseres an dem Ereignis unmittelbar betroffenen Produktes begrenzt. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften oder wegen nachgewiesener grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften müssen.

### Entsorgung



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union einer getrennten Müllsammlung zugeführt werden muss. Dies gilt für das Produkt und alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Zubehörteile. Gekennzeichnete Produkte dürfen nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden.

Recycling hilft, den Verbrauch von Rohstoffen zu reduzieren und die Umwelt zu entlasten.

## MDLCNC Schrittmotorsteuerung für 4 Motoren

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Erwerb der modernen CNC Schrittmotorsteuerung. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, die Anleitung aufmerksam durchzulesen. Dies erleichtert die Inbetriebnahme und verhindert vermeidbare Schäden.

Ihr Modellbau Letmathe Team

Bei dem Produkt handelt es sich um eine professionelle Schrittmotorsteuerung für vier uni-/bipolare Schrittmotoren und ein über die Software schaltbarer Verbraucher (Relais). Sie arbeitet nach dem Konstantstromprinzip für optimales Drehmoment auch bei höheren Drehzahlen und zeichnet sich durch einen hervorragenden Leistungsumfang aus. Die Karte ist zum Einsatz im Modellbau-/Freizeitbereich zum Bau von Hobby-CNC-Maschinen vorgesehen.

### Technische Daten

- Steuerung für 4 Schrittmotoren
- Erweiterungsoption zum Anschluss einer 5. Achse
- Relaisausgang zum Schalten eines Verbrauchers (z.B. Heizdraht oder Fräsmotor)
- Spulenstrom je Strang bis 3,5A
- Einstellbarer Konstantstrom zur Anpassung an Schrittmotoren in den Schritten 0,6A / 1,2A / 1,8A 2,5A Spulenstrom
- Automatische Stromabsenkung bei Motorstillstand
- Betriebsspannung 16 bis max. 36V, empfohlen 18 bis 34V (Dauerbetrieb)
- 1/1, 1/2, 1/8 und 1/16 Schritt über DIP Schalter einstellbar
- Anschluss an PC Parallelport oder Microcontroller über 25 poligen Stecker
- Aufwendige galvanische Trennung der Eingänge
- Highspeed Optokoppler für hohe Motordrehzahlen
- Anschluss von 5 End-/Referenz/Notausschaltern über Steckverbinder
- Funktionskontrolle durch LED pro Kanal
- geeignet für Schrittmotoren mit Spulenwiderstand ab 0,6 Ohm
- Kompatibel mit Mach 2 und 3, EMC und weiterer Software

### Lieferumfang

- fertig aufgebaute und getestete Schrittmotorsteuerung in modernster SMD-Bauweise
- 25pol. Steuerkabel (1,8m)
- Steckverbinder für die 4 Motoren, dem schaltbaren Verbraucher und die Versorgungsspannung
- Sicherungshalter mit 4A Sicherung
- passende Buchse zum Anschluss an unser 16 - 24V Universalnetzteil
- ausführliche deutsche Anleitung mit Konfigurationsbeispiele für Mach 3 je nach gewählter Option mit Endschaltern

### Empfohlene Sets

- Für Maschinen mit sehr hohem Anspruch an das Drehmoment, z.B. Fräsen: Schrittmotorsteuerung für 4 Motoren, 32 - 38V Schaltnetzteil + 2,5A, 180Ncm Schrittmotoren.
- Für Maschinen mit hohem Anspruch an das Drehmoment, z.B. Fräsen: Schrittmotorsteuerung für 4 Motoren, 16 - 24V Universalnetzteil + 2,5A, 110Ncm Schrittmotoren.
- Für Maschinen mit mittlerem Anspruch an das Drehmoment, z.B. Styroporschneidemaschine oder kleine Fräsen: Schrittmotorsteuerung für 4 Motoren, 16 - 24V Universalnetzteil + 1,8A Schrittmotoren.

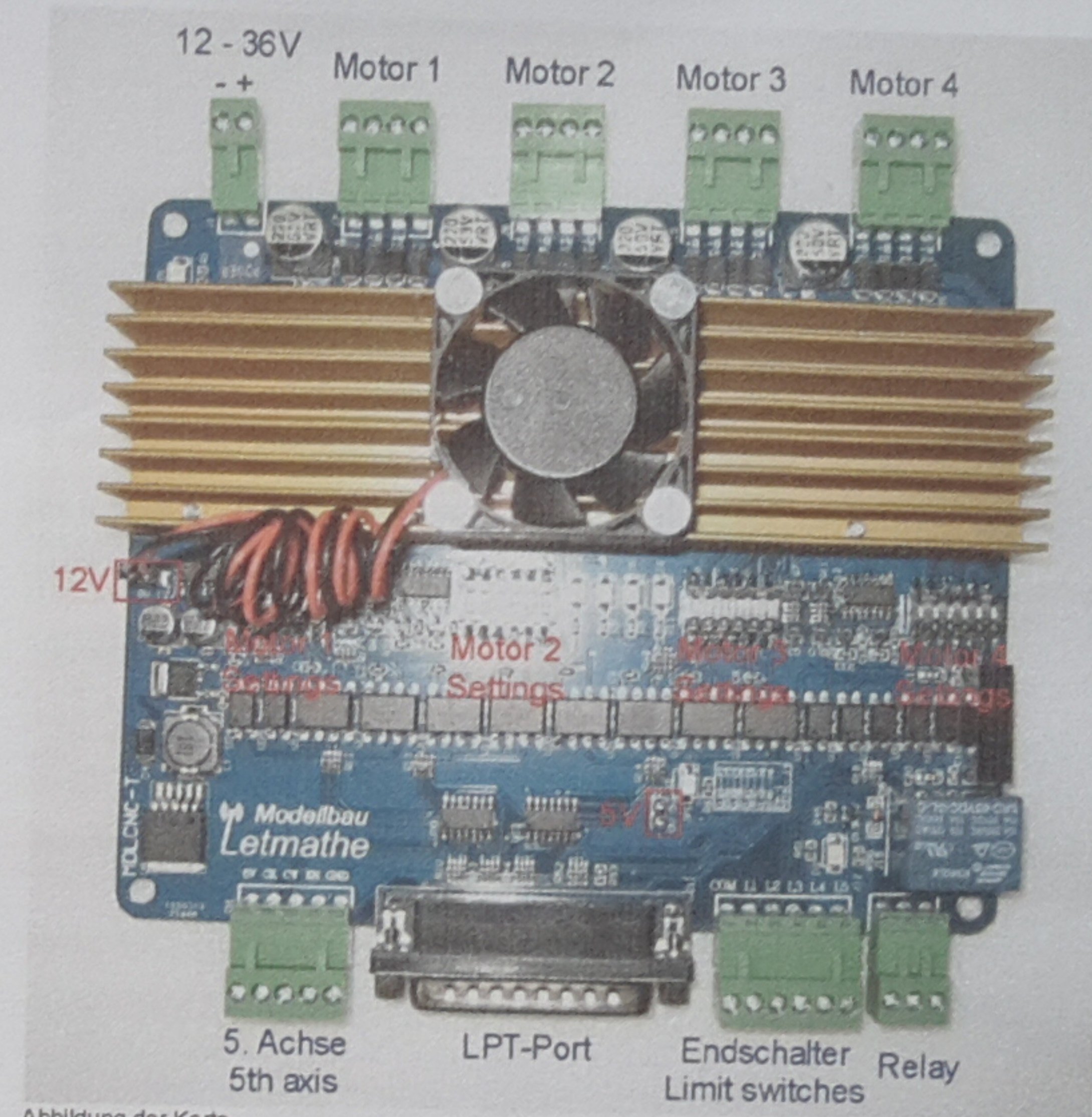
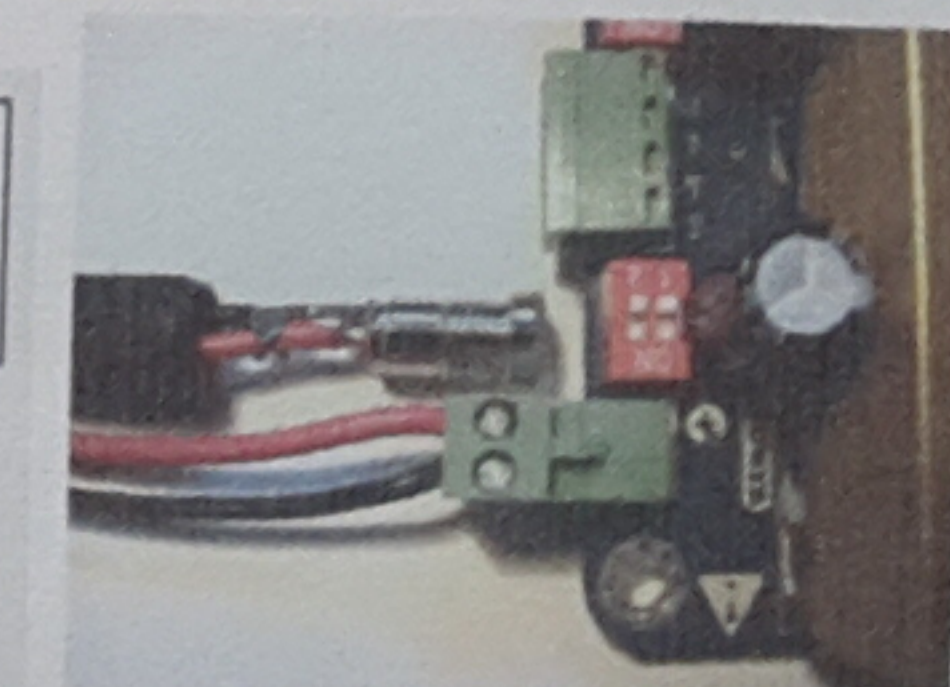
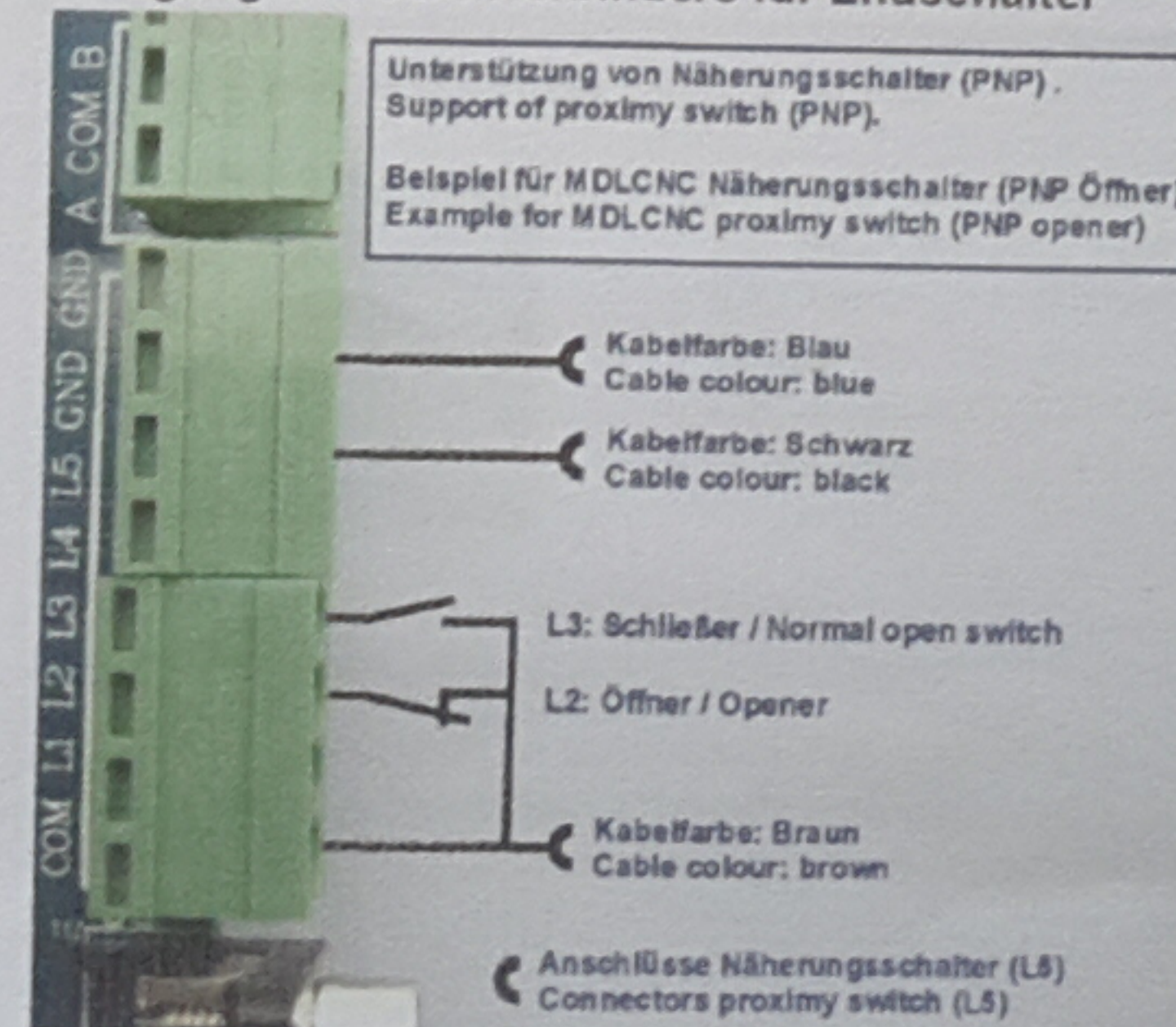


Abbildung der Karte

Anfertigen des Kabels für die Spannungsversorgung durch das Universalnetzteil

### Belegung des Steckverbinders für Endschalter



## Belegung des 25 poligen Steckers

| Pin     | Belegung                    |
|---------|-----------------------------|
| 1       | Alle Achsen einschalten     |
| 2       | Takt X-Achse                |
| 3       | Richtung X-Achse            |
| 4       | Takt Y-Achse                |
| 5       | Richtung Y-Achse            |
| 6       | Takt Z-Achse                |
| 7       | Richtung Z-Achse            |
| 8       | Takt A-Achse                |
| 9       | Richtung A-Achse            |
| 10      | Endschalter Achse 1         |
| 11      | Endschalter Achse 2         |
| 12      | Endschalter Achse 3         |
| 13      | Endschalter Achse 4         |
| 14      | Relay Steuersignal          |
| 15      | Endschalter Achse 5         |
| 16      | Takt B-Achse (5. Achse)     |
| 17      | Richtung B-Achse (5. Achse) |
| 18 - 25 | Masse                       |

### Wichtige Hinweise:

- Alle Einstellungen müssen vor der Inbetriebnahme ohne Versorgungsspannung korrekt durchgeführt werden.
- Das An- und Abstecken der Schrittmotoren darf nur spannungslos erfolgen.
- Die Wellen der Schrittmotoren bzw. Spindeln dürfen nicht per Hand gedreht werden, da sonst hohe Ströme induziert werden, die die Endstufen zerstören können.
- Bei der Inbetriebnahme ist immer erst die Schaltung mit dem PC zu verbinden, der PC hochzufahren und danach die Versorgungsspannung der Schaltung einzuschalten.

### Einstellung Decay, Schrittbetriebsart und Phasenstrom

Die Einstellungen für Decay, Schrittbetriebsart und des Phasenkonstantstroms können für jeden Motor getrennt mit Hilfe des DIP-Schalterblocks (6 Schalter) vorgenommen werden. Die 4 DIP-Schalterblöcke sind in der gleichen Reihenfolge wie die 4 Motorausgänge angeordnet.

**Falsche Einstellungen haben Einfluss auf die Ströme, die im ungünstigen Fall die Endstufe oder Motoren beschädigen können!**



Abbildung: DIP-Schalterblock zum Einstellen der Werte

### Einstellung des Decays der Schrittmotoren

Nur wenn die Motoren ausschließlich langsam laufen, ist auf Slow Decay einzustellen. Umgekehrt gilt, wenn die Motoren ausschließlich schnell laufen, ist auf Fast Decay zu stellen. Für Universalbetrieb ist die Mittelstellung zu empfehlen.

| Decay    | Schalter 1 | Schalter 2 |
|----------|------------|------------|
| Fast     | On         | On         |
| 50% Fast | Off        | On         |
| 25% Fast | On         | Off        |
| Slow     | Off        | Off        |

### Einstellung der Schrittbetriebsart

Es wird empfohlen nicht mit Vollschritt (1/1) zu arbeiten, da dort bei niedrigen Drehzahlen die Gefahr von Resonanzströmen auftritt, die wesentlich höher sind, als der eingestellte Konstantstrom. Dadurch kann die Endstufe überlastet und zerstört werden.

| Schrittmode | Schalter 3 | Schalter 4 |
|-------------|------------|------------|
| 1/1         | Off        | Off        |
| 1/2         | On         | Off        |
| 1/8         | On         | On         |
| 1/16        | Off        | On         |

Beachten Sie die Schrittbetriebsart bei der Berechnung des Vorschubs. Ein Motor, der mit 1,8° Auflösung angegeben ist, hat bei 1/2 Schritt eine Auflösung von 0,9° und macht mit 400 Schritten eine Umdrehung.

### Einstellung des Phasenkonstantstroms der Schrittmotoren

| Phasenstrom | Schalter 5 | Schalter 6 |
|-------------|------------|------------|
| 2,5A        | Off        | Off        |
| 1,8A        | Off        | On         |
| 1,2A        | On         | Off        |
| 0,6A        | On         | On         |

Bei Schrittmotoren, die abweichende Werte haben, bitte den nächst niedrigeren auswählen oder der sehr nah am Phasenstrom des Motors ist.

### Ausgang zum Anschluss einer 5. Achse



5V: Ausgang (bis 100mA belastbar)  
CK: Taktsignal (Pulse)  
CW: Richtungssignal (Direction)  
EN: Einschaltssignal (Enable)  
GND: Masse (Ground)

### Bedeutung der LEDs

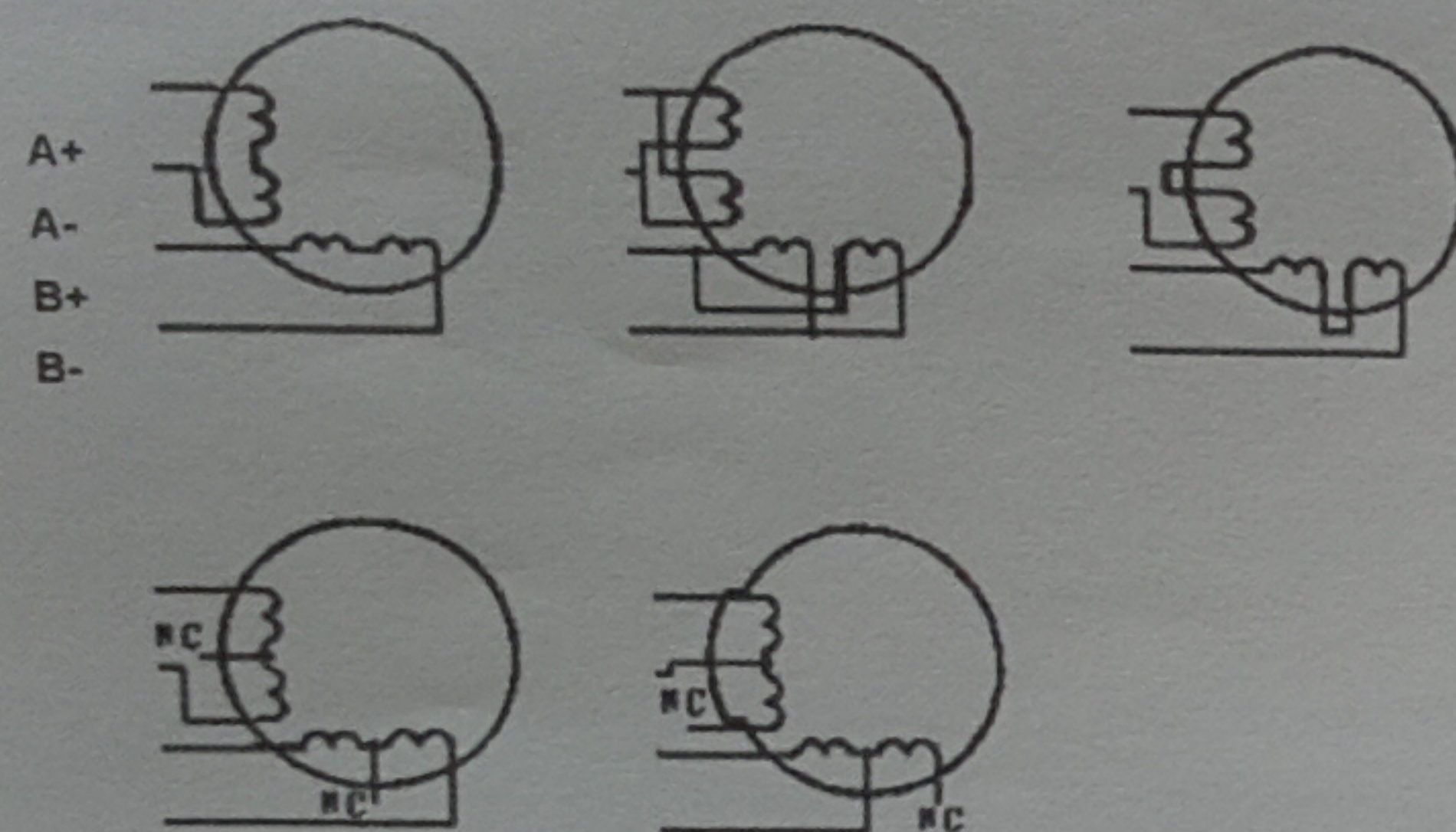
Die LED in der Nähe der Spannungsversorgung zeigt die Betriebsbereitschaft an. Eine vier LED in der Mitte der Platine, die Steuersignale für die 4 Motoren. Die LED in der Nähe des Relaisanschlusses das Steuersignal für das Relais.

## Anschließen der Schrittmotoren

Die Schrittmotoren werden über die 4 mitgelieferten Steckverbinder an die Platine angeschlossen. Dabei sind jeweils die 2 linken Kontakte für Spule 1 und die zwei rechten für Spule 2.

**Schrittmotoren dürfen nur angesteckt oder abgezogen werden, wenn die Steuerung ausgeschaltet (spannungslos) ist! Bei Nichtbeachtung wird die Endstufe beschädigt!**

## Anschlussmöglichkeiten



## Nutzung des Schaltausgangs

Die Schaltung verfügt über ein Relais, dass über Pin x des 25 poligen Steckers gesteuert wird. Damit lässt sich, sofern die Software dies unterstützt, z.B. die Heizspannung für den Styroporschneidedraht, der Fräsmotor Motor oder anderer Verbraucher schalten. Angeschlossen wird der Verbraucher über den rechten Stecker auf der Platine. Links (A, Mittelkontakt) wird die Eingangsspannung angeschlossen, die über einen Umschalter entweder auf den mittleren (COM, Öffner) oder rechten Kontakt (B, Schließer) ausgegeben wird.

**Aus Sicherheitsgründen sollte nur mit Niederspannung bis 32V gearbeitet werden.**

## Montage des Lüfters

Den Lüfter mittig aufsetzen und zwei Schrauben los durch die Löcher stecken. Dann die zwei weiteren Schrauben leicht festziehen (ggf. äußere Kühlkörperflanke etwas nach innen biegen) bis der Lüfter plan auf dem Kühlkörper liegt. Dann das Kabel polrichtig auf 12V rechte Stiftleiste neben den DIP-Schalter stecken (s. Abbildung der Karte).

## Anschluss der Versorgungsspannung (Kabel s.o.)

Als Versorgungsspannung wird 18 - 34V DC empfohlen. Die Schaltung arbeitet im Bereich von 16 bis 36V.

**Es ist zu beachten, dass beim Einschalten keine Spannungsspitzen über 36V entstehen, da sonst die Schaltung beschädigt wird. Bevor die Versorgungsspannung eingeschaltet wird, muss die Schaltung mit dem PC verbunden und der PC hochgefahren sein, damit definierte Signale am Eingang anliegen. Weiterhin muss die Gleichspannung unter Verwendung der mitgelieferten 4A Sicherung in der Plusleitung polrichtig (s. Platinenbeschriftung) angeschlossen werden.**

## Konfiguration von GMFC

Die Software GMFC ist speziell für Styroporschneidemaschinen entwickelt worden. Für die Nutzung wird unsere MDLCNC G4M Interface Karte benötigt. Dies erzeugt die benötigten Taktsignale und kann manuell oder automatisch den Heizstrom steuern. Die Konfiguration von GMFC wird in der Anleitung der G4M Interface Karte beschrieben.

Link: <http://www.gmfsoft.com>

## Tipps für EMC2, WIN PC NC, PC NCFRS

- EMC2: Der Wert für die Pulslänge ist auf 20.000 bis 30.000 ns einzustellen.
- WIN PC NC, PC NCFRS: Bei den Light Versionen ist die PIN-Belegung der Achsen nicht konfigurierbar. Die Anpassung per Pins ist dann am Stecker des LPT-Kabels oder mit einem Adapter vorzunehmen (z.B. PIN 2 mit 3, 4 mit 5, 6 mit 7 und 8 mit 9 zu tauschen. Die Taktlänge ist auf 20 - 30 us einzustellen.

## Konfigurationsbeispiel für die Software Mach3

Die Software Mach3 steuert CNC-Maschine bis zu 6 Achsen über G-Code. Die Software kann für bis zu 500 Zeilen G-Code kostenlos genutzt werden.

G-Code kann für Fräsen (incl. Fahrwege, Radienkorrektur usw.) mit Hilfe der Freeware BOCNC aus DWG/DXF-Dateien erzeugt werden.

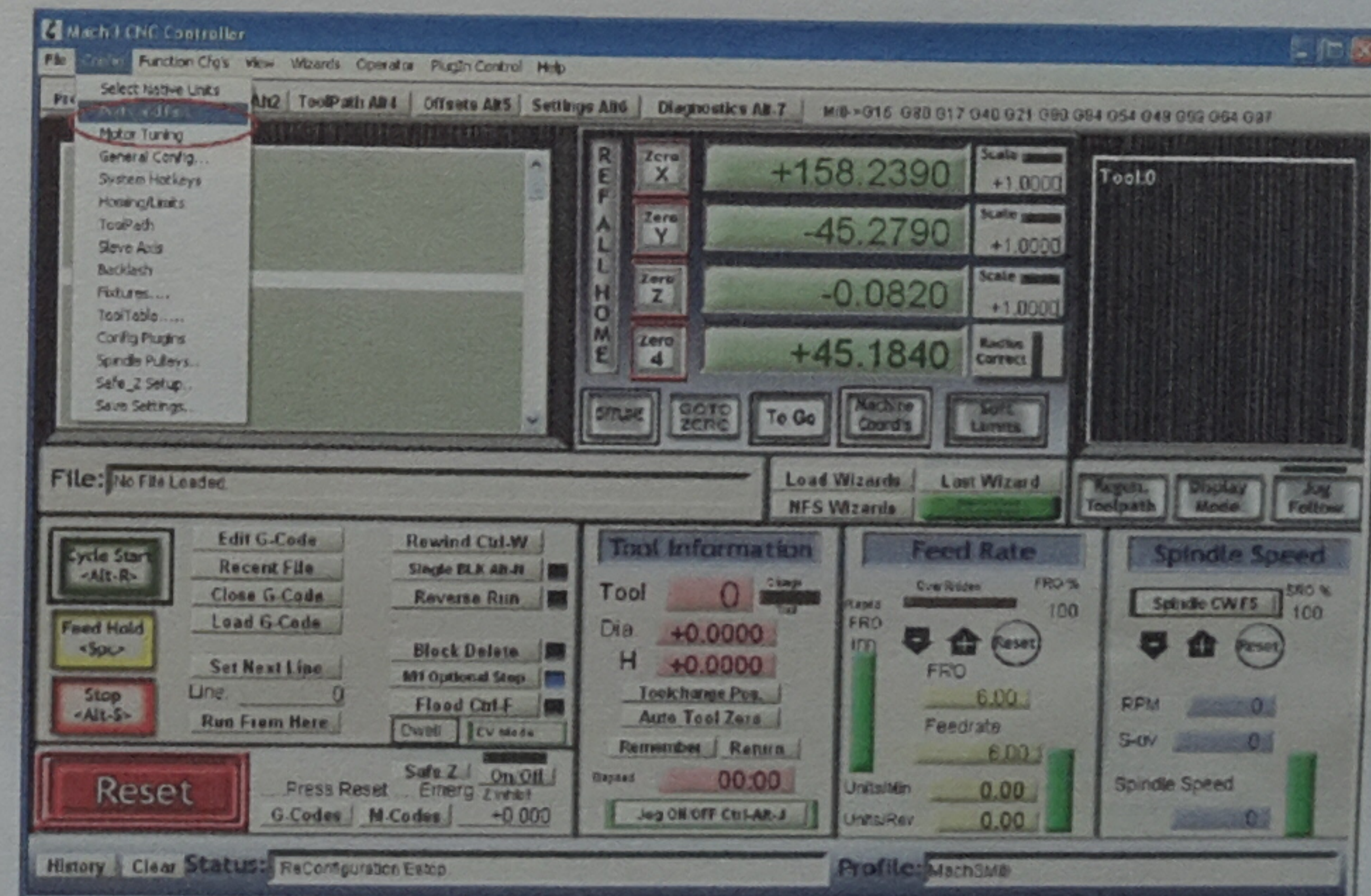
Für Styroporschneidemaschinen ist Profili 2.0 zu empfehlen. Dort kann G-Code direkt ausgegeben werden.

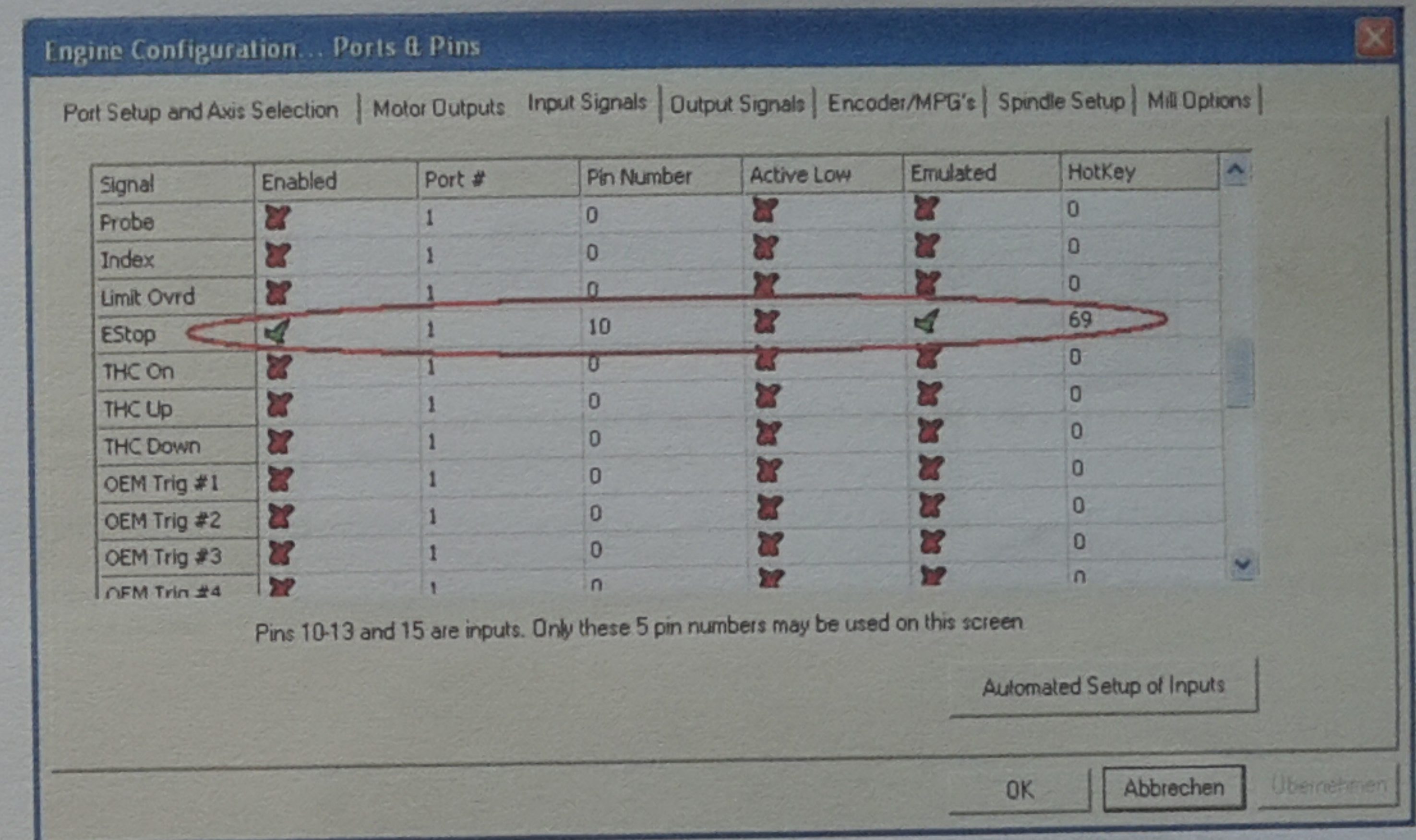
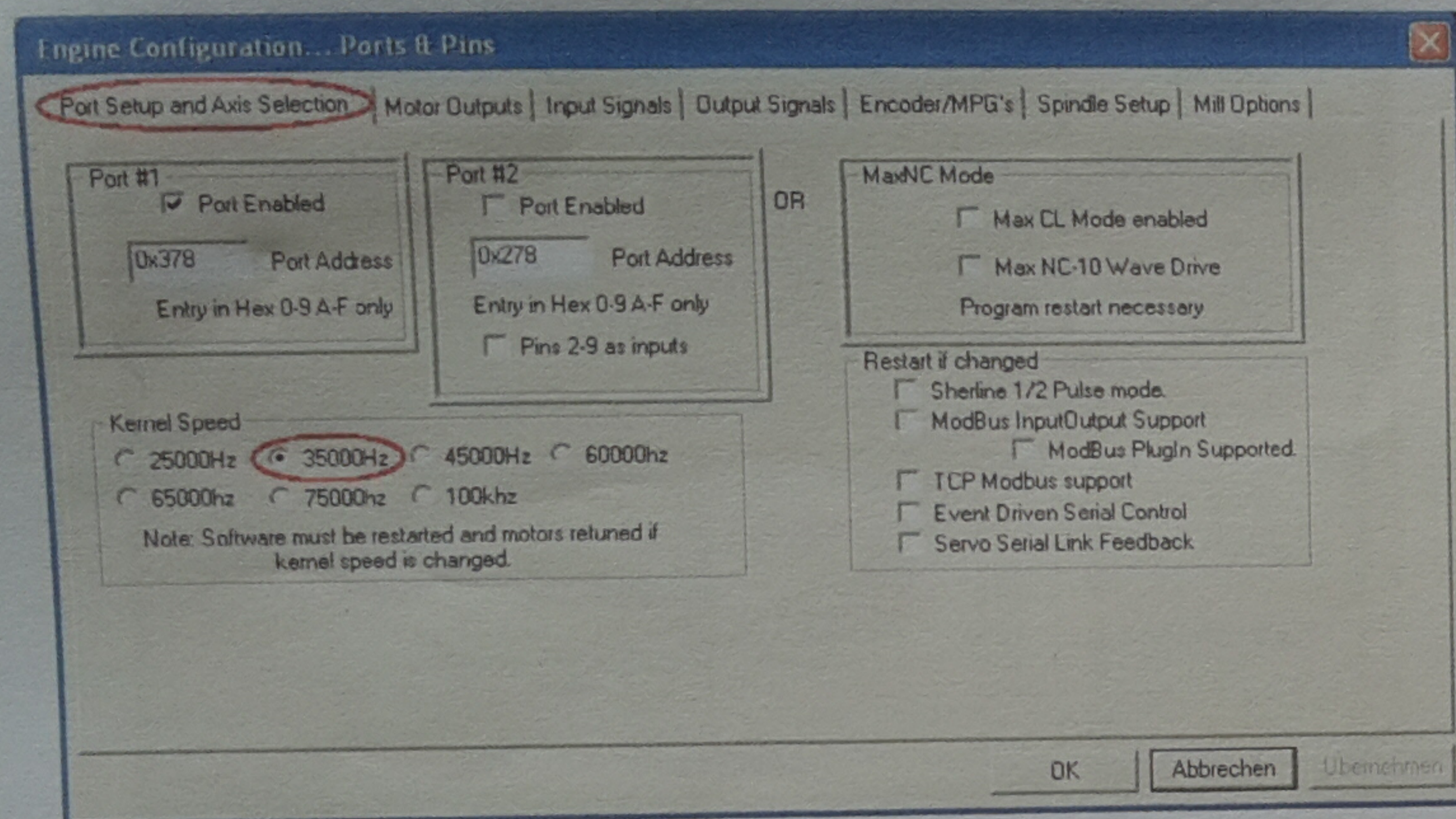
Links: <http://www.machsupport.com/> <http://www.bocncwww.de/> <http://www.profil2.com/>

Mach3 Handbuch:

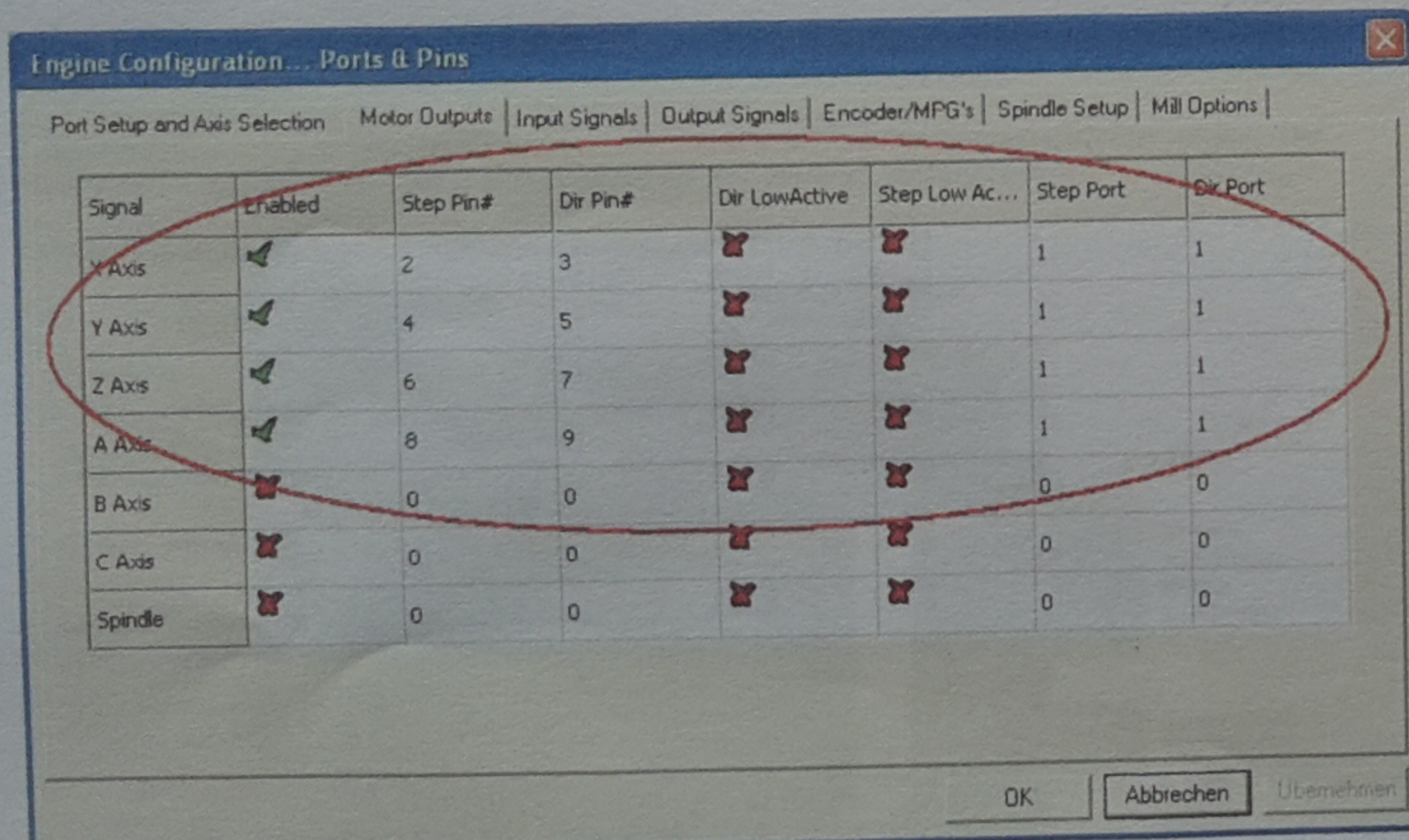
[http://www.machsupport.de/Dokumentation/Handbuch\\_Mach3.01\\_dt.pdf](http://www.machsupport.de/Dokumentation/Handbuch_Mach3.01_dt.pdf)

Folgende Konfigurationsschritte sind nach der Installation von Mach3 durchzuführen:

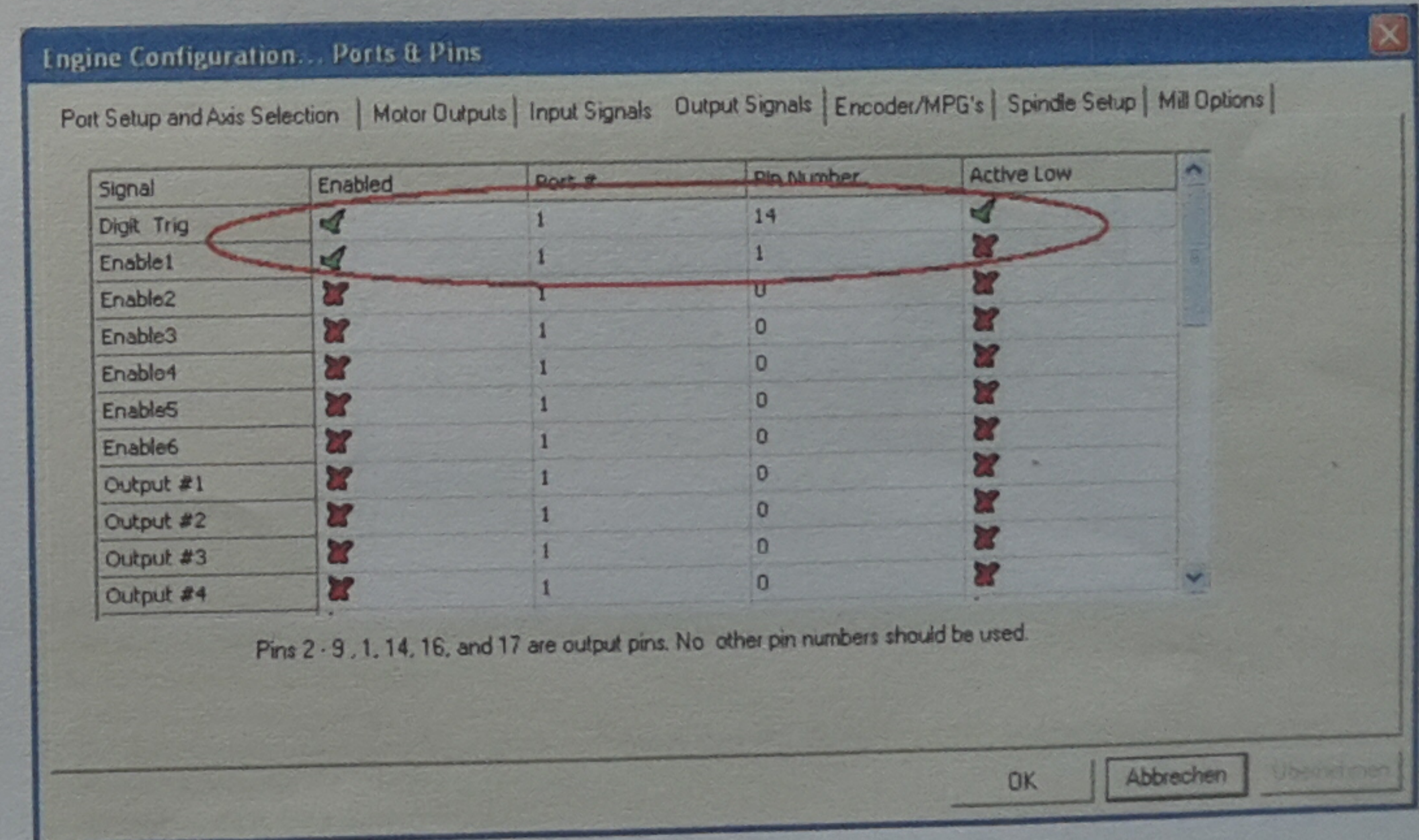




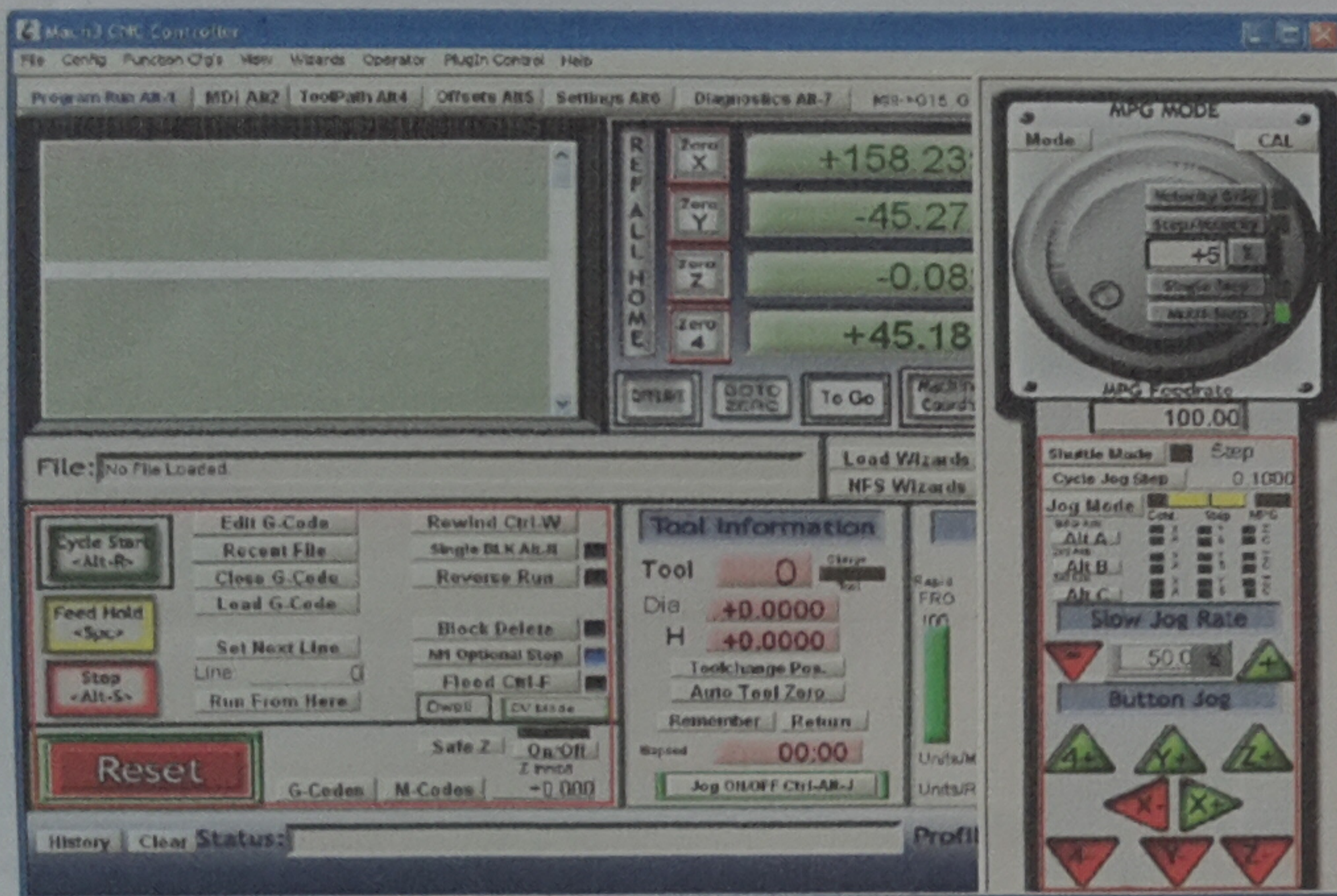
Im Reiter Input Signals Estop zum Testen auf Emulated konfigurieren. Hotkey 69 ist das „e“ auf der Tastatur.



Im Reiter Motor Outputs die Achsen konfigurieren.

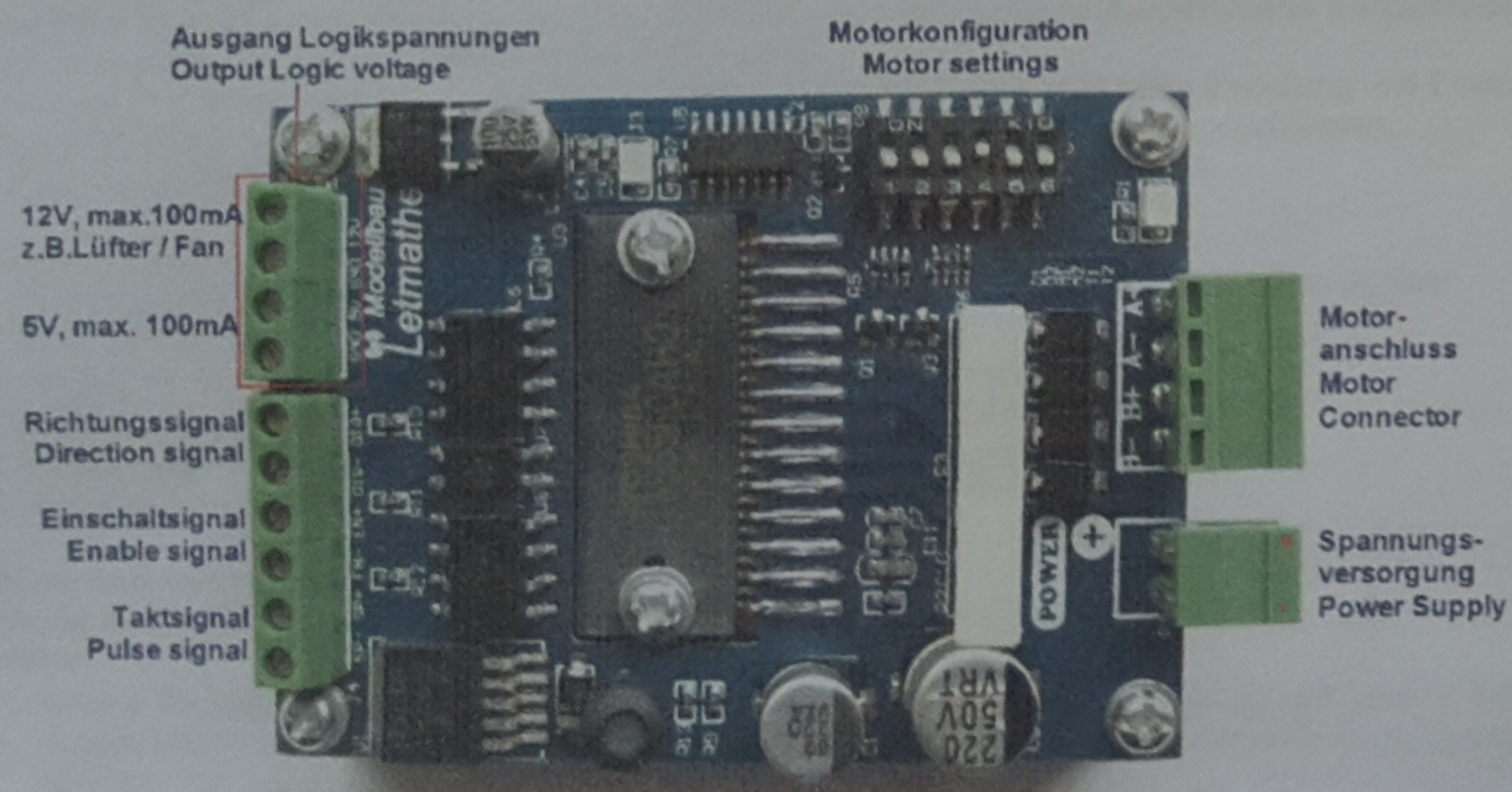


Im Reiter Output Signals „Digit Trig“ und „Enable1“ anpassen.



Zum Testen nun den Resetknopf drücken, bis die Laufschrift verschwindet. Nun können mit den Pfeiltasten rechts unten die Motoren manuell verfahren werden. Die Pfeiltasten (rechts) zum manuellen Verfahren erscheinen durch das Drücken der TAB-Taste. Unten links kann G-Code geladen werden und mit „Cycle Start“ die Bearbeitung gestartet werden. Der Vorgang kann durch Drücken des Resetknopfes oder der Taste „e“ gestoppt werden.

#### Schrittmotorkarte für 1 Motor (optionale Erweiterung um 5. Achse)



#### Anschluß and der Schrittmotorkarte für 1 Motor als 5. Achse oder am LPT Port

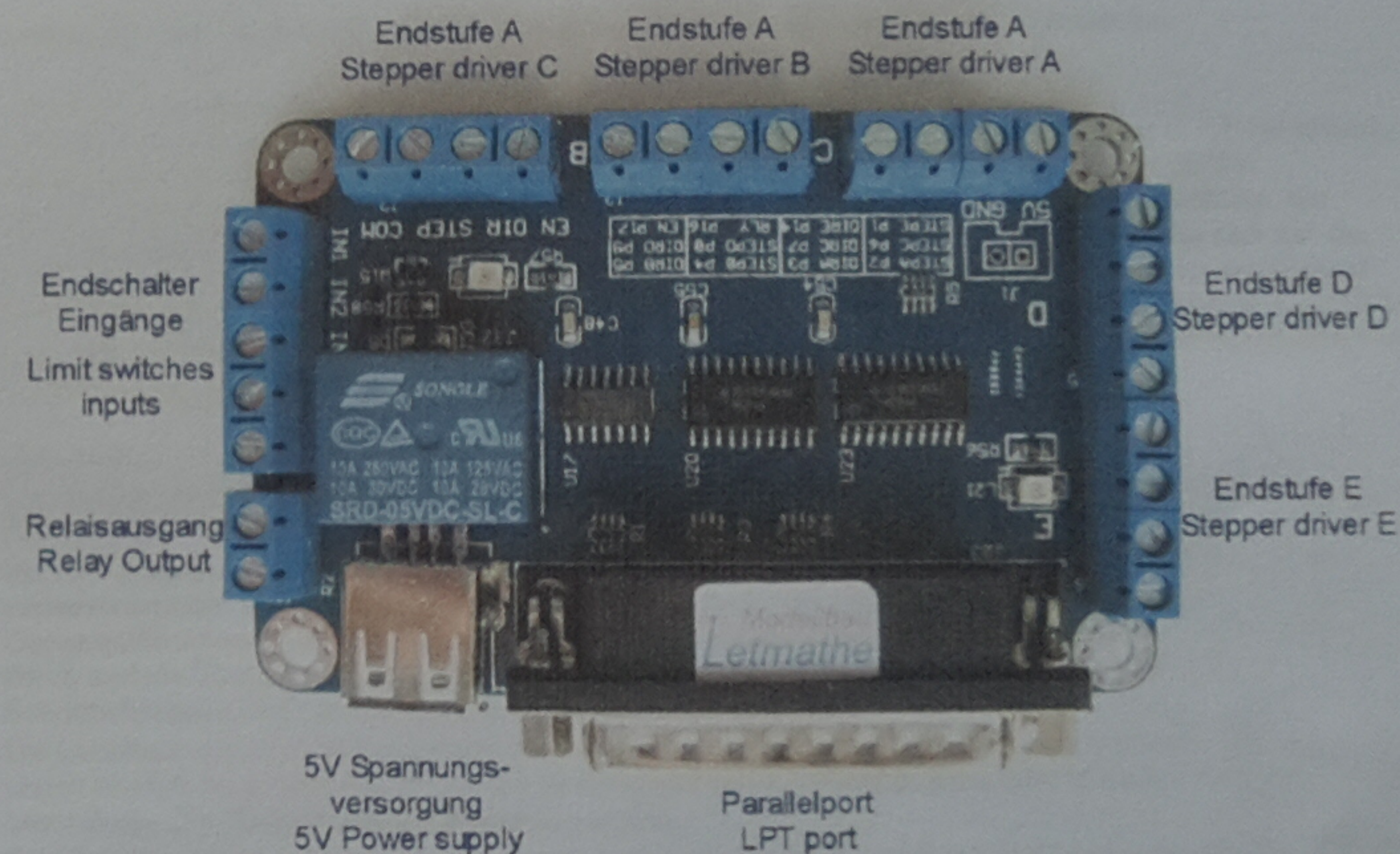
| Steuerung für 4 Motoren | Steuerung für 1 Motor |
|-------------------------|-----------------------|
| +5V                     | SP+, EN+, DIR+        |
| CK                      | SP-                   |
| CW                      | DIR-                  |
| EN                      | offen                 |

| LPT-Port     | Steuerung für 1 Motor |
|--------------|-----------------------|
| PIN 1        | offen oder *          |
| PIN2         | SP-                   |
| PIN3         | DIR-                  |
| PIN 18 (GND) | SP-, EN-, DIR-        |

\* In Mach3 „Enable1“ (s.o.) auf Active Low setzen (grüner Haken)

Optionale MDLCNC Interfacekarte für bis zu 5 Schrittmotorkarten für 1 Motor oder Erweiterung um Endschaltereingänge und eines Schaltausgangs

Zum modularen Aufbau einer Steuerung aus den 1-Kanalschrittmotorkarten oder als Interfacekarte mit Relaischaltausgang und zum Anschluss von (weiteren) Endschaltern an den Parallelport wird folgende Karte angeboten. Bitte beachten Sie die PIN-Belegung, die auch auf der Karte aufgedruckt ist, bei z.B. der Mach3 Konfiguration.



#### Technische Daten:

- ① Anschluss von bis zu 5 Schrittmotorkarten für 1 Motor (Endstufen).
- ② 4 Eingänge für Endschalter
- ③ 1 Relais Schaltausgang
- ④ 5V Spannungsversorgung über USB-Anschluss des PC, dem MDLCNC Universalnetzteil oder der Schrittmotorkarte für 1 Motor
- ⑤ Abmessungen: 90 x 65mm

## Belegung des 25 poligen Steckers

| Pin     | Belegung                |
|---------|-------------------------|
| 1       | Takt Motor E            |
| 2       | Takt Motor A            |
| 3       | Richtung Motor A        |
| 4       | Takt Motor B            |
| 5       | Richtung Motor B        |
| 6       | Takt Motor C            |
| 7       | Richtung Motor C        |
| 8       | Takt Motor D            |
| 9       | Richtung Motor D        |
| 10      | Endschalter 1           |
| 11      | Endschalter 2           |
| 12      | Endschalter 3           |
| 13      | Endschalter 4           |
| 14      | Richtung Motor E        |
| 15      | -                       |
| 16      | Relay Steuersignal      |
| 17      | Alle Achsen einschalten |
| 18 - 25 | Masse                   |

## Sicherheitshinweise

**Die Sicherheitshinweise müssen vor Inbetriebnahme vollständig durchgelesen und anschließend beachtet werden!**

Elektronische und mechanische Bauteile, sowie Motoren gehören nur in die Hände von verantwortungsvollen, umsichtig handelnden Personen. Der Bau und Betrieb erfordert technisches Verständnis, handwerkliche Sorgfalt und sicherheitsbewusstes Verhalten. Fehler oder Unzulänglichkeiten beim Bauen, der Inbetriebnahme oder beim Einsatz können ganz erhebliche Sach- oder Personenschäden zur Folge haben. Technische Defekte oder fehlerhaftes Vorgehen können zum plötzlichen Anlaufen des Motors bzw. der Maschine führen. Davon können große Gefahren ausgehen. Weiterhin ist die elektrische Verkabelung und Isolierung entsprechend der Vorschriften durchzuführen.

Da weder Hersteller noch der Verkäufer einen Einfluss auf die ordnungsgemäße Erstellung und Einsatz der Maschine haben, wird auf diese Gefahren hingewiesen und jegliche Haftung ausgeschlossen.

Achten Sie unbedingt darauf, dass nur eine intakte Maschine zum Einsatz kommt.

### Darüber hinaus beachten Sie bitte unbedingt folgende Hinweise

- Betreiben Sie elektronische und mechanische Bauteile niemals im Nassen. Die elektronischen Bestandteile könnten beschädigt werden.
- Setzen Sie die Bauteile bzw. die Maschine nicht direkt der Sonne aus.
- Überprüfen Sie die Maschine vor und nach jedem Einsatz auf Beschädigungen.
- Achten Sie darauf, dass nur eine Maschine zum Einsatz kommt, die in Ordnung ist.
- Betreiben Sie die Maschine nicht unbeaufsichtigt.

### Sicherheit von Kindern

Kinder können Gefahren oft nicht richtig einschätzen und sich dadurch Verletzungen zuziehen. Beachten Sie daher:

- Achten Sie sorgfältig darauf, dass sich das Gerät immer außerhalb der Reichweite von Kindern befindet.
- Achten Sie darauf, dass die Verpackungsfolie nicht zur tödlichen Falle für Kinder wird. Verpackungsfolien sind kein Spielzeug.
- Kleinteile dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen: Verschluckungsgefahr.

## Haftungsausschluss

Da der Firma Modellbau-Letmathe weder die Kontrolle des Einsatzes, noch der Einbau und die Konstruktion der Maschine und deren Wartung möglich ist, kann von uns keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten übernommen werden. Jeglicher Anspruch auf Schadensersatz, der sich durch den Betrieb, den Einsatz ergeben kann, oder irgendwie damit zusammenhängt, wird abgelehnt. Für Personenschäden, Sachschäden und deren Folgen, die aus unserer Lieferung und Arbeit entstehen, übernehmen wir keine Haftung. Soweit gesetzlich zugelassen, wird die Verpflichtung zur Schadensersatzleistung, aus welchen Rechtsgründen auch immer, auf den Rechnungswert unseres an dem Ereignis unmittelbar betroffenen Produktes begrenzt. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften oder wegen nachgewiesener grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften müssen.

## Entsorgung



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union einer getrennten Müllsammlung zugeführt werden muss. Dies gilt für das Produkt und alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Zubehörteilen. Gekennzeichnete Produkte dürfen nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden.

Recycling hilft, den Verbrauch von Rohstoffen zu reduzieren und die Umwelt zu entlasten.

## CE und EMV-Konformität

Die Schrittmotorsteuerung wird als ein OEM-Produkt (Bauteil) für die Weiterverarbeitung durch Handwerk, Industrie und andere EMV-fachkundige verkauft. Gemäß EMVG §5 Abs. 5 besteht daher für die Schrittmotorsteuerung keine CE Kennzeichnungspflicht. Der Einbau in ein geschirmtes Gehäuse, die geschirmte Verkabelung, verwendete Motoren und die Einsatzumgebung sind Faktoren, die sich auf die EMV-Eigenschaften eines Gerätes auswirken können. Ein Gerät, in das eine Schrittmotorsteuerung und weitere elektronische und elektrische Bauteile eingesetzt wird, muss in seiner Gesamtheit entsprechend den dafür gültigen Richtlinien bewertet werden. Besteht für das Gerät als Gesamtheit Kennzeichnungspflicht ist nach der Prüfung die CE-Konformität mit dem CE Kennzeichen zu dokumentieren.

## Fehlersuche

- Überprüfen Sie bei Fehlfunktionen noch mal alle Einstellungen und Anschlüsse auf Kontakt und Polrichtigkeit.
- Bei zu hohen Drehzahlen oder zu starker Belastung der Schrittmotoren können die Motoren Schritte verlieren und der Verfahrensweg entspricht nicht mehr dem festgelegten Parametern aus dem Programm. Gegenmaßnahmen: Drehzahl reduzieren, Leichtgängigkeit der Mechanik sicherstellen, Belastung z.B. durch andere Übersetzung reduzieren. Bei der Inbetriebnahme sind die Einstellungen der Schrittbetriebsart und die Konfiguration der Software zu prüfen
- Die Leuchtdioden leuchten nur noch schwach oder blinken, eine oder mehrere Endstufen werden ungewöhnlich heiß oder die Sicherung ist durchgebrannt. Ursache: Eine oder mehrere Endstufen wurden beschädigt. Die Karte muss eingeschickt werden.
- Die Motoren haben keinen Haltestrom mehr oder die Motoren verfahren nicht wie erwartet. Es ist in der Systemsteuerung unter System im Gerätemanager der LPT-Port auszuwählen und mit der rechten Maustaste der LPT-Port zu deaktivieren und anschließend wieder zu aktivieren. Dadurch wird der Treiber neu initialisiert.