

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107  
E-Mail info@phywe.de

### Bedienungsanleitung


 Das Gerät entspricht den entsprechenden EG-Richtlinien.



Abb. 1: 14000-99 CNC-Trainer

## INHALTSVERZEICHNIS





- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE
- 4 HANDHABUNG
- 5 BETRIEBSHINWEISE
- 6 TECHNISCHE DATEN
- 7 LIEFERUMFANG
- 8 ZUBEHÖR
- 9 ENTSORGUNG
- 10 LIZENZHINWEISE

## 1 SICHERHEITSHINWEISE



**Vorsicht!**

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen sichtbar sind
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.
- Das Gerät nicht öffnen.
- Schützen Sie das Gerät vor Staub, Feuchtigkeit und Dämpfen. Reinigen Sie das Gerät nur im netzspannungsfreien Zustand.
- **Beachten Sie unbedingt die Bedienungsanleitung und die Sicherheitshinweise des Herstellers der verwendeten Fräse.**
- Schalten Sie das Gerät nicht ein, wenn Sie Fehler am Gerät oder einer angeschlossenen Fräse vermuten, oder offensichtliche Schäden vorliegen.
- Der Notaus-Taster des Gerätes stoppt lediglich einen Fertigungsablauf, jedoch wird die Stromzufuhr zur Fräse nicht unterbrochen. Verwenden sie hierfür den Notastaster der Fräse.

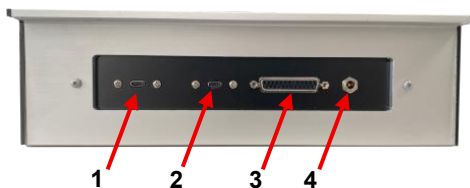
| Definition der verwendeten Symbole                                                |                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | Vorsicht! Gefahrenrisiko. Bedienungsanleitung beachten |
|  | Entspricht relevanten europäischen Richtlinien         |
|  | Altgeräte sind getrennt vom Hausmüll zu entsorgen      |
|  | Gerät der Klasse II mit Funktionserdung                |

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Das CNC-Trainer-Bedienpult ist die Schnittstelle zwischen CAD-/CAM-Programm, Digitalem Zwilling und CNC-Fräse. Es ermöglicht Start und Stopp des virtuellen oder realen Fräsvorgangs, manuelles Verfahren der Achsen per Joystick und Drehrad sowie die Konfiguration des Spindelmotors. Das integrierte Display gibt Überblick über die aktuellen Koordinaten des Fräskopfes sowie deren aktuelle Vorschubgeschwindigkeit und Spindeldrehzahl. Per Notstoppschalter kann der Fräsvorgang jederzeit sofort und sicher gestoppt werden

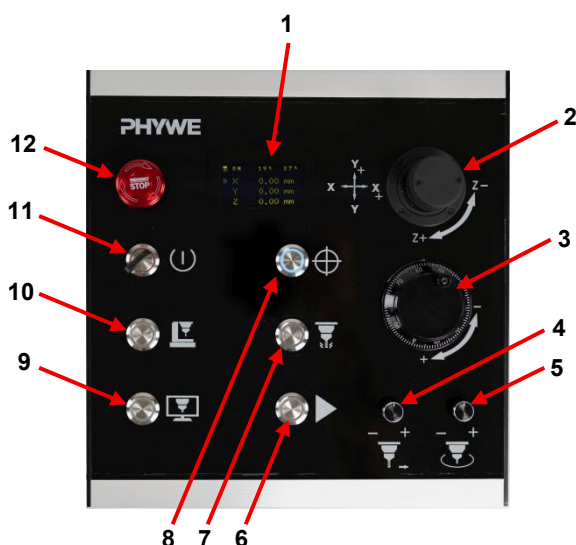
## 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

### 3.1 Anschlüsse



1. USB-Anschluss zum PC, auf dem die CNC-Steuerungssoftware „Estlcam“ läuft.
2. USB-Anschluss zum PC, auf dem die Simulationssoftware „CNC-Trainer“ läuft.
3. 25 polige D-SUB-Buchse zum Anschluss der CNC-Maschine.
4. Netzanschluss. (12V min. 1A, innenliegend +)

### 3.2 Bedienelemente



### 1. Display



- a. Kennzeichnung, welche Achse gerade Verfahren wird. Diese Information wird beim Fein-Verfahren mit Hilfe des Drehrads (Bedienelement 3) benötigt. Es wird die Ausgewählte Achse mit dem Drehrad fein eingestellt.
- b. Zustandsanzeige der Spindel. ON = Spindel ist eingeschaltet, OFF = Spindel ist ausgeschaltet.
- c. Statusanzeige der Vorschubgeschwindigkeit (Bedienelement 4)
- d. Statusanzeige der Spindeldrehzahl (Bedienelement 5)
- e. Koordinatenanzeige

2. Joystick zum schnellen Verfahren in X,Y, und Z-Richtung.
3. Handrad zum sehr feinen Verfahren in X,Y, und Z-Richtung. Es muss darauf geachtet werden, welche Achse gerade aktiv ist (Display Nr. 1). Diese Vorgabe wird durch Betätigen des Joysticks in die entsprechende Richtung vorgegeben.
4. Einstellmöglichkeit der Vorschubgeschwindigkeit (0...100%)
5. Einstellmöglichkeit der Spindeldrehzahl (0...200%)
6. CNC-Programm starten und Stoppen.
7. Spindel starten und stoppen



**Achtung:** Starten Sie die Spindel nur, wenn diese frei drehen kann und keine Personen oder Gegenstände in der Nähe sind. Beachten Sie die Sicherheitshinweise des Herstellers der Fräse.

8. Nullpunkt setzen. Ein Druck auf den Taster länger als 2s nullt die aktuell aktive Achse (Display Nr. 1). Eine zweite Betätigung länger als 2s nullt die restlichen Achsen.
9. Simulation ein- und ausschalten. Ist die Simulation ausgeschaltet, so werden keine Daten über die USB-Schnittstelle ausgegeben.
10. CNC-Fräse ein- und ausschalten.



**Achtung:** Starten Sie die Fräse nur, wenn sämtliche Fräswege frei sind, und keine Personen im Bereich der Fräse sind. Beachten Sie die Sicherheitshinweise des Herstellers der Fräse.

11. Schlüsselschalter zum ein- und ausschalten des Gerätes. Schlüsselstellung links = Aus, Schlüsselstellung rechts = Ein.
12. Not-Stopp zum sofortigen Stoppen des CNC-Programms.



**Achtung:** Bei gedrücktem Not-Stopp, kann mit dem Joystick weiter verfahren werden.

## 4 HANDHABUNG

### 4.1 Installation und Einrichtung der Software

Als Steuerungssoftware für die Ansteuerung der CNC-Maschine wird die Software „Estlcam“ verwendet.

Laden Sie die Installationssoftware auf der Seite <https://www.estlcam.de/> in der aktuellsten Version herunter, und installieren sie das Programm auf ihrem Windows Computer. Es werden 2 Einzelprogramme auf dem Computer erstellt:

Estlcam Vxx CAM:

Dies ist das CAM (**C**omputer-**A**ided **M**anufacturing) Programm zum Erstellen von CNC-Programmen aus Zeichnungen (DXF oder SVG Format). Anleitung und Hilfe zu dem Programm findet sich auf der Seite <https://www.estlcam.de/>

Estlcam Vxx CNC:

Dies ist die Steuerungssoftware für die CNC-Fräse, dessen Einrichtung nachfolgend beschrieben wird. Hilfe und Beschreibungen sind ebenfalls auf der Seite <https://www.estlcam.de/> und in diversen Videos zu finden.

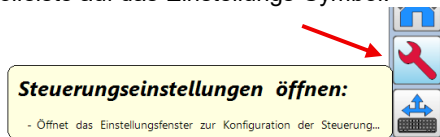
### 4.2 Sprache einstellen

Starten Sie die Estlcam Vxx CAM-Software. Wählen Sie *Einstellungen/Grundeinstellungen*, um die Sprache zu ändern.

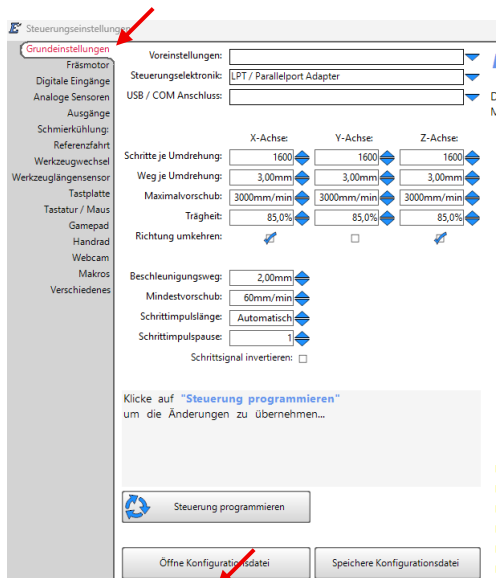
### 4.3 CNC-Steuerungssoftware für die Verwendung mit dem CNC-Fräse-Bedienpult einrichten

#### 4.3.1 Automatische Einrichtung per Config-Datei

Verwenden Sie die Konfigurationsdatei. Diese finden Sie im Downloadbereich des CNC-Trainers 14000-99 unter <https://www.phywe.de/>. Starten Sie die Estlcam CNC Software und klicken sie auf der rechten Symbolleiste auf das Einstellungs-Symbol:



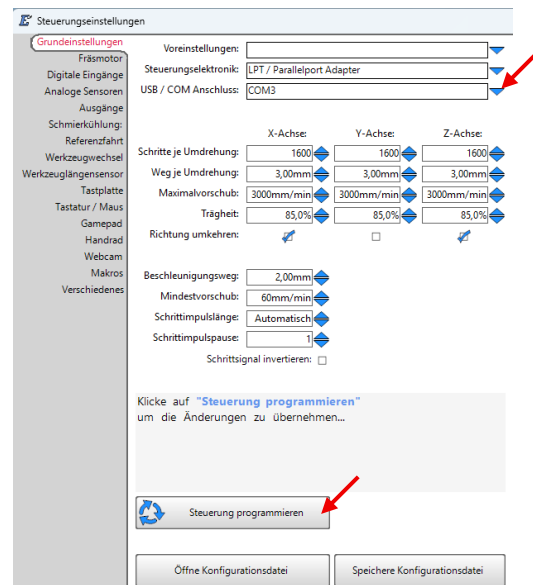
Klicken Sie nun im Einstellungsfenster auf den Tabulator „Grundeinstellungen“ und klicken Sie anschließend auf „Öffne Konfigurationsdatei“.



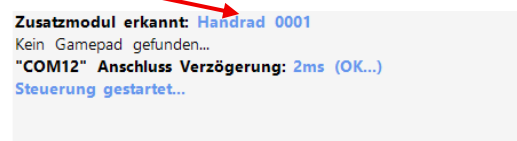
Wählen Sie die zuvor heruntergeladene Konfigurationsdatei aus, und öffnen sie diese.

Nun werden alle notwendigen Einstellungen vorgenommen, welche in der nachfolgend beschriebenen Manuellen Konfiguration notwendig sind.

Lediglich der USB COM-Port an dem Bedienpult an dem PC angeschlossen ist (siehe Anschluss 1) muss ausgewählt werden, und nachfolgend die Steuerung programmiert werden.



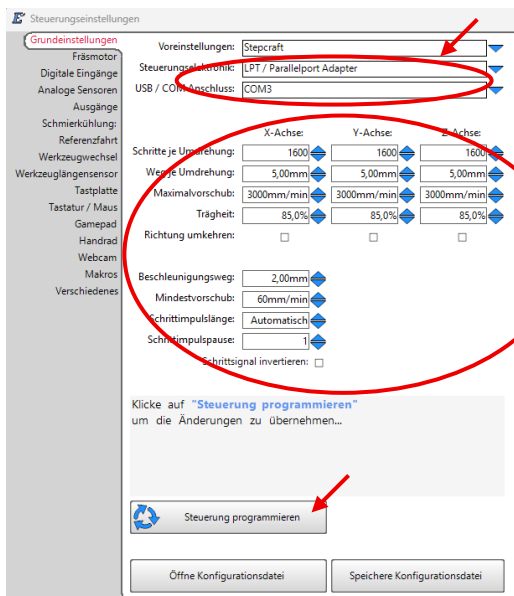
Nach der erfolgreichen Programmierung startet die Steuerung automatisch neu. Weiterhin muss das Zusatzmodul Handrad (Bedienpult) erkannt werden.



#### 4.3.2 Manuelle Einrichtung

Wählen Sie die Voreinstellung für „Stepcraft“ in den Grundeinstellungen und überprüfen sie die nun eingestellten Maschinenparameter mit den technischen Daten der CNC-Maschine.

Wählen Sie anschließend als Steuerungselektronik „LPT/Parallelport Adapter“ aus, und stellen Sie den COM-Port an dem das Bedienpult angeschlossen ist (Anschluss 1) aus.



Klicken Sie anschließend auf „Steuerung programmieren“.

Nach der erfolgreichen Programmierung startet die Steuerung automatisch neu. Weiterhin muss das Zusatzmodul Handrad (Bedienpult) erkannt werden.

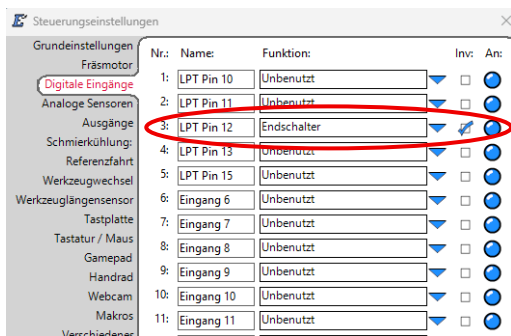
Zusatzmodul erkannt: Handrad 0001  
Kein Gamepad gefunden...  
"COM12" Anschluss Verzögerung: 2ms (OK...)  
Steuerung gestartet...

Aktivieren Sie die Endschalter um Kollisionen mit den Endanschlägen zu vermeiden, und die Referenzfahrt durchzuführen (siehe Kapitel 4.4.2)



Achtung: Wenn die Endschalter nicht aktiv geschaltet sind, können Schäden an der CNC-Maschine entstehen.

Klicken Sie dazu in den Steuerungseinstellungen auf den Tab „Digitale Eingänge“ und wählen Sie unter Nr. 3 (LPT Pin 12) „Endschalter“ aus. Klicken Sie weiterhin den Haken „Inv“ zur Invertierung des Signals an.

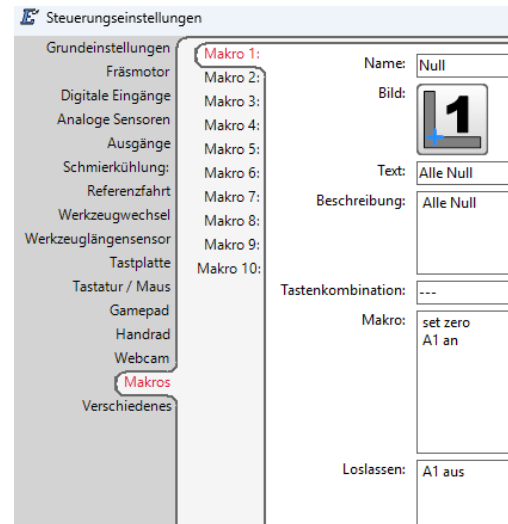


Stellen sie anschließend noch folgendes Makro ein. Es dient dem Erstellen eines Schalters rechts unten in der Estlcam Software mit dem alle Achsen auf 0 gesetzt werden können, und die Information zum Display des Steuerpults übertragen werden.



Dazu im Einstellungsfenster den Tab „Makros“ auswählen und hier Makro 1 auswählen:

**Name:** Beliebig Wählbar (z.B. „Null“)  
**Bild:** Siehe unterhalb. Oder frei wählbar.  
**Text:** Text wird angezeigt, wenn der Schalter selektiert wird. Z.B. „Alle Null“.  
**Beschreibung:** Beliebig wählbar  
**Makro:** Wird ausgeführt beim Drücken der Taste – „set zero“ und „A1 an“ eintragen.  
**Loslassen:** Wird ausgeführt, wenn das Drücken losgelassen wird – „A1 aus“ eintragen.



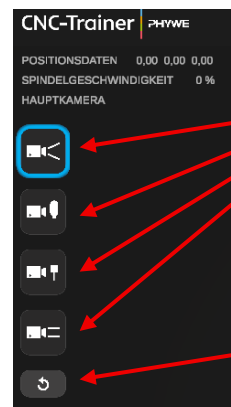
#### 4.4 Verwendung der CNC-Trainer Software

Die Software dient der vollständigen Simulation einer CNC-Maschine. Bevor Fräsdaten (g-Code) an eine reale Fräse geschickt werden, kann das Einrichten der Fräse und der Fräsvorgang simuliert werden. Das Fräsergebnis kann detailliert betrachtet werden.

Nach dem Start der Software erscheint die Abbildung der Fräse in der Mitte des Bildschirms. Rechts und links davon sind verschiedene Bedienelemente platziert.

##### 4.4.1 Bedienelemente

##### Infos und Kameraposition:

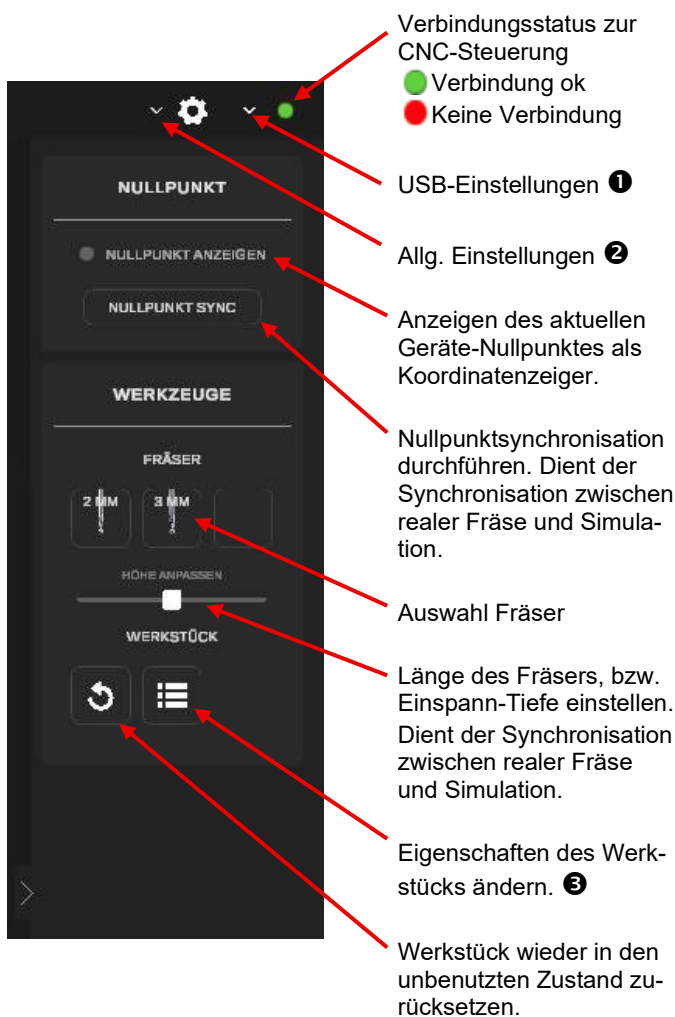


Verschiedene Standard Kamerapositionen (Taste „c“)

Rücksetzen der Kameraposition auf Standard (Taste „v“)

Durch Anklicken der Fräse und Bewegen der Maus kann die Kameraposition jederzeit verändert werden.

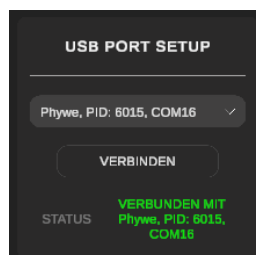
## Einstellmöglichkeiten:



### ❶ USB-Einstellungen

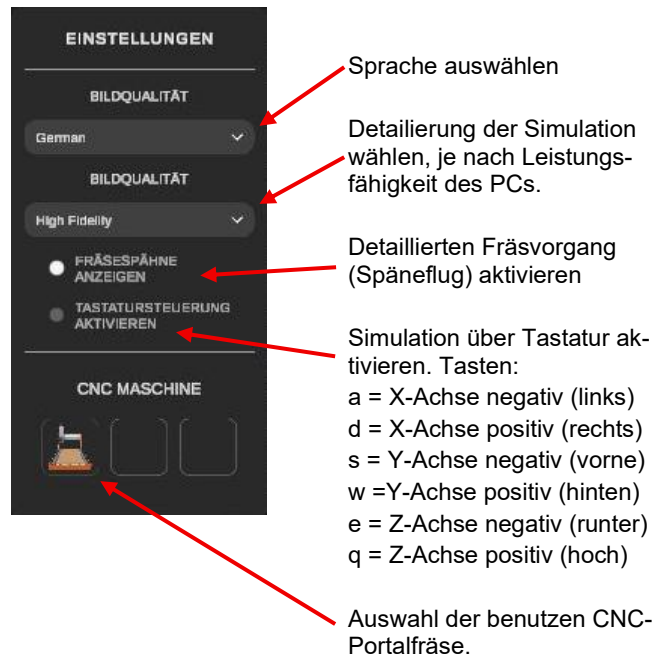
Beim Click auf das Pfeil-Symbol öffnet sich das Einstellungsfenster zum Aussuchen eines genutzten USB-Ports und zum Verbindungsaufbau.

Wählen Sie beim USB PORT SETUP den USB-Port aus, der mit der USB-Buchse (Kapitel 3.1 Nr.2) verbunden ist. Klicken Sie Anschließend auf „VERBINDEN“.

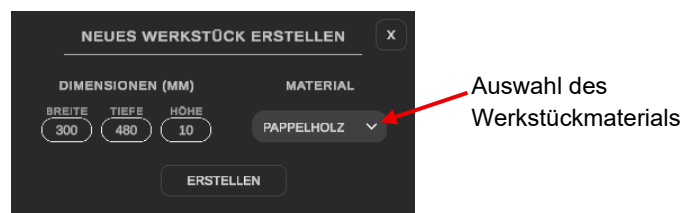


Im STATUS muss die Verbindung grün dargestellt sein. Nur dann ist die Verbindung korrekt.

### ❷ Allgemeine Einstellungen



### ❸ Eigenschaften des Werkstücks ändern



Geben Sie hier die Maße des Werkstücks sowie das Material des Werkstücks an. Klicken sie anschließend auf ERSTELLEN.

#### 4.4.2 CNC-Maschine mit CNC-Trainer Software synchronisieren.

Mit Hilfe der Nullpunktsynchronisation können sie die Koordinaten der realen CNC-Maschine mit der Simulation in Übereinstimmung bringen.

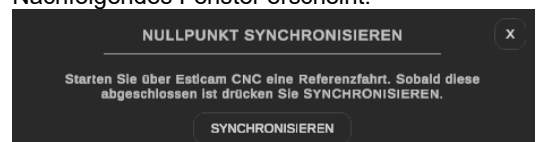


Eine Synchronisation ist zwingend erforderlich, wenn die angeschlossene CNC-Maschine gleichzeitig mit der Simulation in der CNC-Trainer Software verfahren werden soll. (Parallelbetrieb - Kapitel 3.2 Nr.9+10 gedrückt)


Um die X-Y-Z-Koordinaten einer angeschlossenen CNC-Maschine mit der CNC-Trainer Software zu synchronisieren gehen sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der CNC-Trainer Software auf NULLPUNKT SYC.

Nachfolgendes Fenster erscheint:





2. Fahren Sie die CNC-Fräse mit der Estlcam CNC Software mit Hilfe der Referenzfahrt in ihre Grundposition. Klicken Sie dazu auf das Symbol: 



Die Endschalter der Maschine müssen aktiviert sein. Siehe Kapitel 4.2.2.

3. Nach Erreichen der Grundposition klicken sie in der CNC-Trainer Software auf SYNCHRONISIEREN. Nun stimmen die Koordinaten der Software mit den Koordinaten der Maschine überein. Lediglich die Fräserlänge (Einspann-Tiefe) muss ggf. in der CNC-Trainer Software angepasst werden (Einstellung - HÖHE ANPASSEN).

## 5 BETRIEBSHINWEISE



Das vorliegende Qualitätsgerät erfüllt die technischen Anforderungen, die in den aktuellen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zusammengefasst sind. Die Produkteigenschaften berechtigen zur CE-Kennzeichnung.

Der Betrieb dieses Gerätes ist nur unter fachkundiger Aufsicht in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung von Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsstätten (Schulen, Universitäten, Instituten und Laboratorien) erlaubt. Dies bedeutet, dass in einer solchen Umgebung Sendefunk-einrichtungen, wie z. B. Mobiltelefone nicht in unmittelbarer Nachbarschaft verwendet werden dürfen. Die einzelnen angeschlossenen Leitungen dürfen nicht länger als 2 m sein. Durch elektrostatische Aufladungen o. ä. elektromagnetische Phänomene (HF, Burst, indirekte Blitzentladungen usw.) kann das Gerät beeinflusst werden, sodass es nicht mehr innerhalb der spezifizierten Daten arbeitet. Folgende Maßnahmen vermindern bzw. beseitigen den störenden Einfluss: Teppichboden meiden; für Potentialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung von Abschirmungen, abgeschirmte Kabel. Hochfrequenzsender (Funkgeräte, Mobiltelefone) nicht in unmittelbarer Nähe betreiben.

## 6 TECHNISCHE DATEN

(typisch für 25 °C)

Betriebstemperaturbereich 5...40°C

Versorgungsspannung: 12V / 1A 

Gehäusemaße (BxHxT) 191x240x107 mm

Masse incl. Netzteil 3,5 kg

## 7 LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang umfasst:

- Bedienpult incl. Netzteil 14000-99
- 2x USB-C Anschlussleitung
- Simulationssoftware „CNC-Trainer“
- Bedienungsanleitung

## 8 ZUBEHÖR

- CNC-Fräse D420, Fa. Stepcraft 14005-99
- HF-Präzisionsspindel, Fa. Stepcraft 14005-01
- Parallel-Modul OEM-Paket, Fa. Stepcraft 14005-03

- Spannzange ER11, Fa. Stepcraft
- Estlcam Softwarelizenz

14005-02

## 9 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll).

Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die untenstehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Abteilung Kundendienst  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107

## 10 LIZENZHINWEISE

Das Produkt enthält Softwarebestandteile, die von den Rechteinhabern als freie Software bzw. Open Source Software lizenziert werden.

Folgende Bestandteile werden verwendet:

U8g2lib New BSD License  
<https://opensource.org/license/BSD-2-Clause>  
TwoWire GNU Lesser General Public License  
<https://opensource.org/license/lgpl-2-1>