

# SerialComCNC

## Manual + Referenz

### Version 2.1

GRBL ab 1.1e

24.02.2017

### Copyright

Ulrich Albert Maassen

Mönchengladbach

[UlrichMaassen@t-online.de](mailto:UlrichMaassen@t-online.de)

[www.serialcominstruments.com](http://www.serialcominstruments.com)

SerialComCNC ist ein Windows-Programm/Frontend für GRBL zur Steuerung von Schrittmotoren/CNC mittels Arduino Uno/Nano und Schrittmotor-Treiber.

SerialComCNC arbeitet mit GRBL-kompatiblen G-Code oder passenden Excellon- und HPGL-Files. Die Verbindung Arduino - PC erfolgt dabei über ein USB-Kabel (virtueller Com-Port). Zur Fernbedienung besteht die Möglichkeit über die zweite Schnittstelle ein 3.5" Nextion Touch Display anzuschliessen.

GRBL ist eine freie Open Source Software

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

**Zur Navigation in diesem Dokument schalten Sie bitte die Lesezeichen in Ihrem PDF-Viewer ein.**

# Verwendungsbeschränkung der Software

SerialComCNC ist kostenlos ausschliesslich für den privaten Gebrauch. Jeder nicht privater / gewerblicher Einsatz der Software bedarf ausdrücklich der schriftlichen Genehmigung des Rechteinhabers. Ein Handel mit der Software, Beilage zu

Drittprodukten, sowie Verkauf der Software ist untersagt. Kopien der kostenlosen Software dürfen nur im unveränderten Zustand weitergegeben werden. Weitergeben der Software zum Zwecke der Veröffentlichung, insbesondere an Verlage und sonstige Medien sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Rechteinhabers gestattet. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

Für event. Schäden durch den Gebrauch der Software kann in keinem Fall ein Rechtsanspruch abgeleitet werden. Die Benutzung der Software erfolgt auf eigene Gefahr und ist ausschliesslich bei Akzeptanz der obigen Vorgaben gestattet.

## Aktuelle Neuigkeiten

Die aktuellen Neuigkeiten und Downloads finden Sie auf der Homepage:

<http://www.serialcominstruments.com>

oder in den Diskussionsforen von Mikrocontroller.net:

<https://www.mikrocontroller.net/topic/345380?goto=new#new>

# Funktions Beschreibung

Das Programm wurde als universelles Windows-Frontend für die freie Open-Source Software GRBL für Arduino Uno/Nano/Mega entwickelt.

GRBL ist ein G-Code-Interpreter, der in der Lage ist Stepper-Motoren mit bis zu 3 Achsen und zusätzlich eine Spindel über geeignete Stepper-Motor Driver Boards anzusteuern.

Die Ansteuerung des Arduinos (auf dem das GRBL Hex-File geflasht wurde) geschieht über den auf dem Arduino vorhandenen Seriell/USB-Wandler mittels eines USB-Kabels zum PC.

SerialCommCNC erkennt die im PC aktiven Ports automatisch, der passende braucht nur ausgewählt werden. Eine manuelle Portauswahl ist ebenfalls möglich. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist auf 115200 Baud passend voreingestellt.

SerialCommCNC akzeptiert GRBL-kompatiblen G-Code, passende Excellon- und HPGL-Files, sowie über die Windows Zwischenablage eingefügten G-Code.

Nach Laden eines G-Code-Files und Betätigung von Start-File werden die G-Code Kommandos solange zeilenweise vom PC in den Puffer des Arduino/GRBL übertragen und abgearbeitet, bis der Puffer gefüllt ist. Durch eine Look-Ahead Funktion werden noch nicht abgearbeitete Kommandos im Puffer in die aktuelle Verarbeitung mit einbezogen um eine flüssige Ausgabe an die Schrittmotor-Treiber zu gewährleisten.

Bestimmte G-Code Kommandos können den Ablauf unterbrechen, wie zum Beispiel das Kommando zum Werkzeugwechsel oder der Halt Button. Danach kann das G-Code File weiter abgearbeitet werden.

Die Koordinaten-Anzeige im Prozess Display, sowie die Ausgabe im Monitor (Monitor/Graphic/Process) wird ca. 5 mal pro Sekunde (einstellbar) upgedatet. Eine schnellere Updaterate würde die Abarbeitung der G-Code Befehle eventuell ungünstig beeinflussen und hätte keine Vorteile.

Für die manuelle Steuerung sind auf der rechten Programmseite umfangreiche Funktionen vorgesehen. Auch eine softwarebasierte Not-Stop Funktion fehlt nicht, es sollte aber auf jeden Fall aus Sicherheitsgründen zusätzlich vom Anwender eine hardwarebasierte Not-Aus Lösung geschaffen werden.

Zur Fernbedienung kann über die zweite Schnittstelle ein 3.5" Nextion Touch Display angeschlossen werden. Zusätzlich bietet diese Schnittstelle die Möglichkeit eigene zusätzlich Elektronik zum Steuern von SerialComCNC anzuschliessen.

## Software

Betrieb bis zu 3 Schritt/Stepper-Motoren

Betrieb eines Spindelmotors mit Drehzahlsteuerung

Es lassen sich beliebige G-Code Files im Text-Modus einlesen, ausführen und editieren. Zusätzlicher Excellon-Bohrdaten Import, HPGL-Import und Import aus der Windows-Zwischenablage und Laser Cut für HPGL-Files (Laser-Steuerung)

Is Hardware wird benötigt:

Arduino Uno/Nano und Stepper-Driver Board, (optional WebCam, ohne Support)

Manueller oder autom. File-Mode Betrieb

Frei definierbare Makros

Achsen-Skalierung der graph. Anzeige frei wählbar/verschiebbar

Funktion zum manuellen Werkzeugwechsel, Funktionen für Werkzeuglängen-Sensoren

Anschluss eines 3.5 NEXTION Touch Display für Fernsteuerung

Lauffähig mit Windows XP, Vista,7 ,8, 10

Verbindung vom Arduino zum PC mittels USB-Kabel (virtueller serieller Port)

**Das notwendige aktuelle GRBL Hex File, sowie das dazu erforderliche Flash-Programm für den Arduino, ist SerialComCNC beigefügt.**

## Hardware

Arduino Uno oder Arduino Nano.

Schrittmotor Treiber Board mit mind. Takt- und Richtungs-Signal Eingängen.

Es können alternativ auch Schrittmotor-Treiber mit Parallel Anschlussbuchse (für PC-Drucker-Port LPT) nach passender Beschaltung der Eingangs-Pins verwendet werden.

1 bis 3 Schrittmotore

Aktueller PC mit Windows XP, Vista, 7, 8, 10

Mind. Auflösung des Monitors 1200 x 760.

Verbindung vom Arduino zum PC mittels Standard USB-Kabel (virtueller serieller Port).

# Installation Software

Entpacken Sie das SerialComCNC Zip-File in einen neuen Ordner.

Starten Sie das Setup Programm "Setup SerialComCNC.exe"

Falls eine ältere Programmversion vorhanden ist, sollte diese sicherheitshalber deinstalliert werden (möglichst über die Uninstall.exe von SerialComCNC).

Verwenden Sie im Setup Programm den vorgegebenen Installations-Ordner oder wählen Sie einen anderen, jedoch nicht den Windows Programm-Ordner (c:\Programme).

Bei der Installation wird automatisch eine Verknüpfung/Symbol auf dem Windows Desktop erstellt. Starten Sie SerialComCNC mit Doppelklick auf dieses Symbol.

# Installation Hardware

Verbinden Sie das Arduino-Board und den PC mit einem USB-Kabel.

Eine ausführliche Anleitung für die Beschaltung des Arduino zu den Schrittmotor Treiber-Boards finden Sie hier:

<https://github.com/gnea/grbl/wiki/Connecting-Grbl>

## Flashen des GRBL-Hex-Files auf den Arduino

Damit der Arduino die Befehle von SerialComCNC versteht, muss zuerst GRBL auf das Board geflasht werden. So gehen Sie vor:

Wechseln Sie im SerialComCNC Ordner in den Unterordner Xloader und starten Sie Xloader.exe

Unter Hex-File wird der Verweis auf das beigefügte GRBL.hex File eingetragen.

Mit Device wählen Sie das verwendete Arduino Board.

Stellen Sie den Com-Port des Flash Tools auf 115200 Baud.

Betätigen Sie den Upload Button, der Upload des Hex-File auf den Arduino kann etwas dauern.

## Schnittstelle

SerialComCNC erkennt alle aktiven ComPorts (unter Win10 manuell einstellen).

Wenn Sie die aktuelle Port-Adresse der verwendeten seriellen Schnittstelle nicht kennen, öffnen Sie unter Windows / Verwaltung / Computerverwaltung den Geräte-Manager und kontrollieren Sie die Arduino Einträge unter Anschlüsse (Com & LPT).

Eine Einstellung der Port Baudrate usw. braucht am PC nicht vorgenommen werden.

# GRBL konfigurieren

GRBL muss einmalig für das korrekte Zusammenspiel mit den verwendeten Treiberboards und Schrittmotoren konfiguriert werden. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

**Senden sie entweder über die "Manuelle G-Code Eingabe" oder wenn das noch nicht funktioniert, mittels eines Terminal Programms den Befehl \$10=0 Ohne diesen Befehl (Setzen Status report mask) wird SerialComCNC nicht funktionieren.**

Betätigen Sie den \$\$ Button, es wird nun die Konfiguration im Monitor aufgelistet. Die Bedeutung der Konfiguration können Sie hier nachsehen:

<https://github.com/gnea/grbl/wiki/Grbl-v1.1-Configuration>

**Wichtig für die ersten Schritte** ist das passende Einstellen von

- \$3 Direction port invert, mask.  
Einstellung der Verfahrriichtung der X, Y und Z Achse.
- \$10 Status report, mask. Siehe Oben.
- \$100, \$101 and \$102 – [X,Y,Z] steps/mm  
Berechnung mittels:  
$$\text{steps\_per\_mm} = (\text{stepsProUmdrehung} * \text{microsteps}) / \text{mmProUmdrehung}$$
  
Die üblichen Steps pro Umdrehung sind 200,  
Microsteps je nach Anforderung und Stepperboard 0, 2, 4, 8, 16.  
Als mmProUmdrehung wird normalerweise 1 eingesetzt.
- \$110, \$111 and \$112 – [X,Y,Z] Max rate, mm/min  
Bei kleineren Fräsen meist zwischen 500 und 2000

Alle anderen Parameter können später optimiert werden.  
Beachten Sie unbedingt die Limitierungen (nächste Seite) für die Einstellungen.

Das Ändern der Parameter wird über die "Manuelle G-Code Eingabe" erreicht.  
Beispiel:

\$110=800 Damit wird die max. Rate für die X-Achse auf 800 gesetzt

Ob die Änderung erfolgreich war kann mit dem Button \$\$ kontrolliert werden.  
Alle Änderungen sind persistent, bleiben also auch nach dem Ausschalten erhalten.

Die Benutzung von Endschaltern ist nicht unbedingt notwendig,  
ich selber verwende keine.

## Limitierungen Software

Es werden ausschliesslich Welt-Koordinaten benutzt.  
SerialComCNC unterstützt keine Maschinen-Koordinaten und damit zusammenhängende Funktionen.

## Limitierungen GRBL

Die aktuellen Limitierungen und die von GRBL unterstützten G-Code Kommandos finden Sie hier:

<https://github.com/gnea/grbl/wiki/Grbl-v1.1-Commands>

Es ist unbedingt zu beachten die max. Ausgabefrequenz von ca. 30 kHz der GRBL/Arduino Kombination nicht zu überschreiten. Es können sonst unerwartete Effekte, vom Schrittverlust bis zum Überschreiben der Arduino Speicher auftreten.

Berechnung der aktuellen Ausgabe-Frequenz in kHz:

$(XYZ \text{ step/mm}) * (XYZ \text{ mm/min}) / 60 / 1000$

Beispiel für die Einstellung von 1600 steps/mm und 800 mm/min  
 $1600 * 800 / 60 / 100 = 21,33 \text{ kHz}$  liegt also noch im akzeptablen Bereich

Die eingestellten Werte von (XYZ step/mm) sowie von (XYZ mm/min) finden Sie nach Betätigung des Buttons \$\$ unter \$100 bis \$112.

## Limitierungen Hardware

Es ist ausserdem zu beachten, wie hoch die max. zulässige Eingangsfrequenz des verwendeten Schrittmotor-Treibers ist. Diese darf durch die vom Arduino/GRBL ausgegebene Taktfrequenz in keinem Fall überschritten werden.

# Menue Leiste

Datei EasyJob Makro Calculator Einstellungen Sprache Hilfe

## Datei

### **G-Code Datei laden**

Es werden alle Datei-Endungen akzeptiert

### **Excellon Datei Laden**

Bohr/Drill Daten File. Es werden drl Datei-Endungen akzeptiert.

### **HPGL Datei Laden**

HPGL Daten File. Es werden plt Datei-Endungen akzeptiert.

### **Zwischenablage laden**

Es werden Text-Daten aus der Windows Zwischenablage akzeptiert.

### **Datei Speichern**

Der aktuell angezeigte G-Code Text wird als Datei gespeichert.  
Die Speicherung erfolgt im interen scc Format.

### **Beenden**

Das Programm wird beendet.

Vor dem Beenden wird automatisch der ComPort geschlossen und diverse Parameter, wie Bildschirmposition, aktueller ComPorts, Makros usw. gespeichert.

### **EasyJob** (noch nicht freigeschaltet)

### **Makro**

Hier lassen sich kurze G-Code Makros erstellen, die im manuellen Betrieb zur Arbeitserleichterung genutzt werden können. Geben Sie den G-Code Zeile für Zeile so ein, wie es dem gewünschten Ablauf entspricht. Gestartet wird das Makro dann über den Button M im Bereich "Manueller Prozess". Die Makros werden intern nicht auf Pufferüberlauf überprüft, sind daher auf wenige Zeilen zu beschränken.

Format:        1. Zeile                    = Kommentar/Info, wird nicht ausgewertet  
                  weitere Zeilen        = G-Code  
                  Leerzeilen sind nicht erlaubt

### **Calculator**

Es wird der Windows Rechner oder der von Ihnen unter Einstellungen/System angegebene Programm gestartet.

## Einstellungen

### Graphic

Einstellungen für die Graphik-Skalierung. Ist "Supress Lines" markiert ist, werden nicht alle XY-Bewegungen schwarz dargestellt, sondern nur bei Z kleiner Null. Bei Z grösser und gleich Null wird die Bewegung nur als dünne blaue Linie gezeichnet.

### Probe

Richten Sie den Werkzeuglängen-Sensor zuerst hier ein. Folgen Sie dabei den Anweisungen. Die Kontakthöhe des Sensors wird beim Beenden des Programms gespeichert und steht beim nächsten Aufruf wieder zur Verfügung. Nach der einmaligen Einrichtung wird nach einem Werkzeugwechsel mittels Button P das Probing durchgeführt und anschliessend mit Button UP (Use Probe) die Z-Achse bis auf den Werkzeug-Nullpunkt heruntergefahren.

### System

#### Pfad zum Rechner/Programm

Hier wird der Datei-Pfad zum Windows Rechner oder Programm.

#### Farbeinstellung

Wählen Sie hier ein Farb-Layout für die Programm-Oberfläche.

#### ComTimer Interval

Einstellung des Intervall mit dem Daten vom Arduino/GRBL abgefragt werden. 200ms immer sicher, voreingestellt sind jedoch 150 ms, weil damit normalerweise keine Fehler auftreten. Kürzere Intervalle auf eigene Gefahr. Je kürzer das Interval, desto höher die Auflösung der Anzeige und Graphik.

#### Set Master Zero Point

Nach Setzen des Master Zero Point kann man beliebig oft normale Nullpunkte setzen, G-Code Files abarbeiten oder den Reset-Button betätigen.

#### Goto Master Zero Point

Nach Aufruf von "Goto Master Zero Point" wird auf den Master Zero Point zurückgefahren. Dabei wird die Z-Offset Einstellung berücksichtigt: Z hoch, X und Y verfahren, Z runter.

#### Sprache

Stellen Sie hier alternativ Deutsch oder Englisch für die Bedienoberfläche ein. Die englischen Übersetzungen werden ab Version 2 nicht weiter unterstützt.

#### Hilfe

##### Hilfe

Zeigt die Hilfe im Standard Web-Browser an.

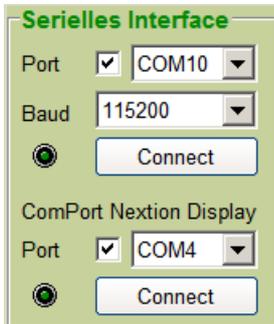
##### Info

Informationen über dieses Programm werden angezeigt.

##### Nach neuer Version suchen

Es wird die zur Zeit aktuelle Version angezeigt (Internet Verbindung).

# Serielles Interface



## Port (SerialComCNC)

Die verfügbaren ComPorts werden angezeigt. Unter Win10 entfernen Sie das Häkchen und wählen Sie den Port aus der Liste aus.

## Baud (SerialComCNC)

Die für GRBL notwendige Übertragungsrate von 115200 Baud ist voreingestellt.

## Port (Nextion Display)

Die verfügbaren ComPorts werden angezeigt. Unter Win10 entfernen Sie das Häkchen und wählen Sie den Port aus der Liste aus.

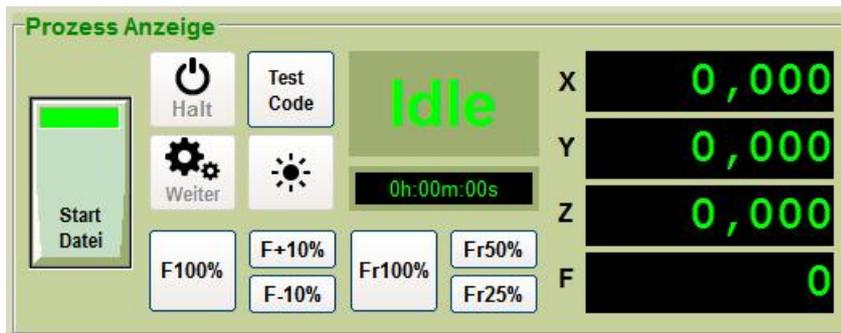
## Connect / Disconnect

Aktivieren / deaktivieren Sie hier den jeweiligen ComPort. Beim Aktivieren prüft das Programm zuerst ob die Verbindung zum Arduino/GRBL funktioniert. Das kann einige Sekunden dauern.

Die Prozess Anzeige, Monitor und Manueller Prozess werden erst bei aktiviertem erstem ComPort freigegeben.

Eine Deaktivierung der ersten Port-Schnittstelle oder Verbindungsunterbrechung während des Betriebes bewirken einen sofortigen Not-Halt.

# Prozess Anzeige



## Button Start File / Not Stop

### Start File

Es wird die aktuell geladene Datei gestartet und die CNC-Maschine beginnt mit der Arbeit. Der Button zeigt nun "Not Stop" an.

### Not Stop

Klicken Sie zum Not-Stop auf die rote Markierung des Stop Buttons.

Um nach einem Not-Stop wieder den XYZ Nullpunkt anzufahren betätigen Sie den \* Button (rechts neben "Cont"). Die Z-Achse wird bei der Nullfahrt zur Sicherheit dabei um den Betrag in "Home Offs Z0" angehoben und erst nach Verfahren von X und Y auf Z0 abgesenkt.

In Ausnahmefällen ist es systembedingt möglich, dass die aktuelle XY Position bei einem Not-Stop nicht erhalten bleibt. Nullpunktfahrt ist danach nicht mehr möglich.

Nach einem Not-Stop wird die Schnittstelle/ComPort geschlossen und anschliessend wieder automatisch geöffnet und danach ein Soft-Reset durchgeführt.

## Button Halt

Die aktuell laufende Bearbeitung wird über eine Rampe angehalten. Das Anhalten wird ohne Schrittverluste durchgeführt.

## Button Weiter

Die angehaltene Bearbeitung wird fortgeführt.

## Button Test Code

Ist ein File geladen, wird dieses gestartet ohne die CNC-Maschine zu bewegen. Das File wird auf korrekten GRBL Code überprüft und Fehler werden im G-Code File Display, sowie im Monitor angezeigt. Die erkannten Fehler im G-Code File werden gezählt und im Monitor rot angezeigt: "nnn Errors found in G-Code"

## Button \*

Fährt alle Achsen auf den Eingestellten Nullpunkt zurück. Dabei wird zuerst die Z-Achse auf den unter Home Offs Z0 eingestellten Wert angehoben, X und Y auf den Nullpunkt verfahren und dann Z auf den Nullpunkt abgesenkt.

## **Status Display Idle / Busy**

### **Idle**

Zur Zeit werden keine Befehle verarbeitet.

### **Busy**

Es werden Befehle verarbeitet.

## **Display X Y Z F**

Hier werden die aktuellen Weltkoordinaten, sowie der Feed angezeigt.

Die Update-Rate wird durch die Einstellung des ComTimer Intervalls in Einstellungen/System bestimmt.

## **Display Zeit**

Zeigt die Zeit zwischen Start-File und dem Ende der Verarbeitung an.

## **Button F100%**

Setzt Feed auf den eingestellten Wert , beziehungsweise den Wert in der aktuellen G-Code Zeile zurück.

## **Button F+10%**

Erhöht den Feed jeweils um 10%, maximal auf 200%.

## **Button F-10%**

Erniedrigt den Feed um jeweils 10%, minimal auf 10%

## **Button Fr100%**

Setzt die Rapid Feed Rate (G0, G28, and G30) auf 100% zurück.

Dies betrifft den Wert der unter \$110 bis \$112 für XYZ gesetzt wurde.

Die Konfiguration selbst wird nicht beeinflusst.

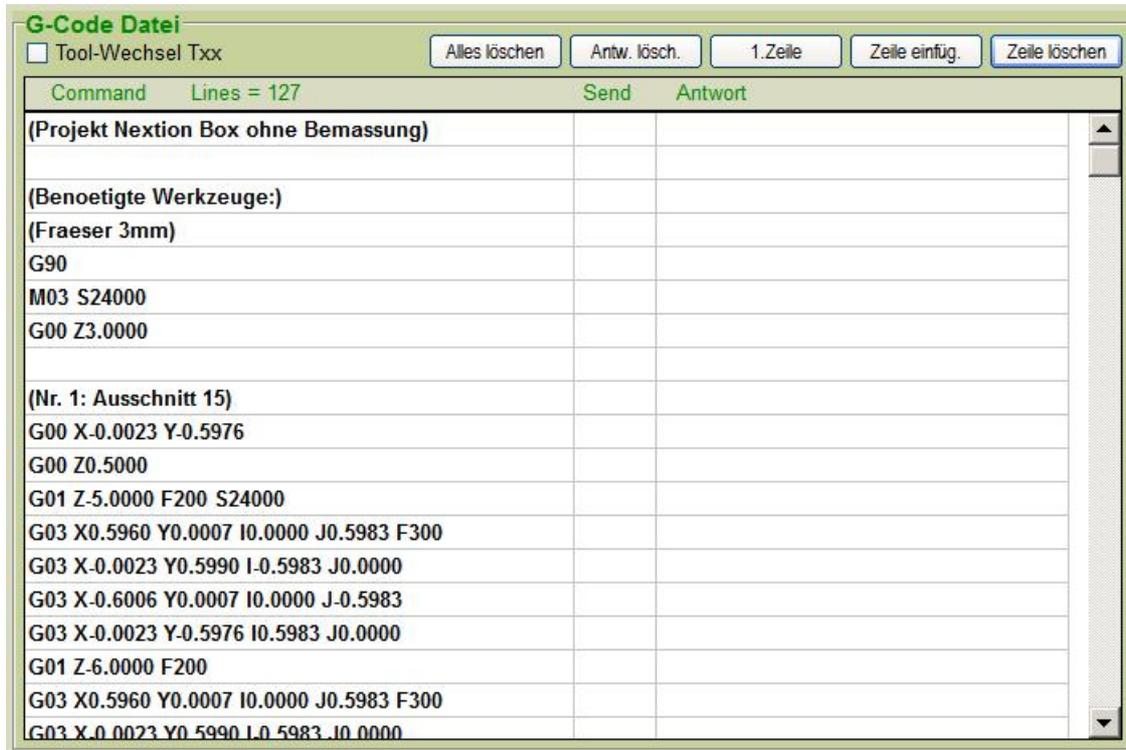
## **Button Fr50%**

Setzt die Rapid Feed Rate (G0, G28, and G30) auf 50%

## **Button Fr25%**

Setzt die Rapid Feed Rate (G0, G28, and G30) auf 25%

# G-Code Datei Display



Im G-Code Datei Display wird das geladene G-Code File angezeigt. Der Text ist auch nachträglich editierbar. Alternativ können hier auch G-Code Programme Zeile für Zeile per Hand eingegeben werden. Der Inhalt des Textfensters kann zur nochmaligen Verwendung unter "Datei/Datei speichern" gesichert werden.

Nach "Start Datei" werden die an den Puffer von GRBL gesendeten G-Code Befehle unter der Spalte "Send" mit OK quittiert. Nach Akzeptanz wird in der Spalte "Antwort" das Ergebnis, entweder "OK" oder eine Fehlermeldung, angezeigt.

## Werkzeugwechsel Txx

Automatischer Werkzeugwechsel wird von GRBL nicht unterstützt. SerialComCNC unterstützt jedoch einen manuellen Werkzeugwechsel und reagiert auf die Werkzeugwechsel-Befehle Txx im G-Code:

Wenn Werkzeugwechsel "Use Tool Change" aktiviert ist, wird der jeweils nächste bevorstehende Werkzeugwechsel im Monitor-Fenster incl. der Werkzeugnummer Txx angezeigt.

Wenn im Programmfluss Txx erreicht wird, werden die Steppermotoren mittels M0 angehalten, die aktuelle Position gespeichert und die Z-Achse um den Wert in der "Change Pos" Eingabe-Box hochgefahren.

Es muss abgewartet werden bis im Process Display "Idle" angezeigt wird.

Über die Bedienbuttons im Manual Process Fenster können die Achsen jetzt beliebig verfahren werden um eine optimale Position zum Werkzeugwechsel zu erreichen. Nach dem Werkzeugwechsel wird zum Fortfahren der Button "Cont" im Process Display betätigt. Die X- und Y-Achse und danach die Z-Achse werden nun auf die gespeicherte Position gefahren und das G-Code Programm fortgesetzt.

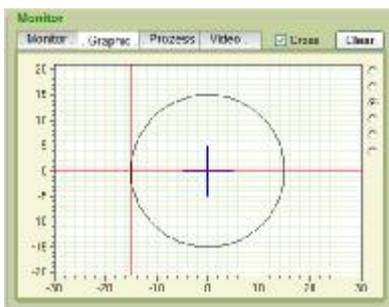
# Monitor Display

## Monitor



Der Monitor zeigt alle Befehle und die Antwort von GRBL an, die mittels der Buttons in "Manual Prozess", "Set" oder manueller G-Code Eingabe initiiert wurden.

## Graphic



Die realtime Graphic Darstellung ist aktiv nach "Start File" und zeigt alle Bewegungen der X und Y Achsen an.

Die Darstellung ist Masshaltig (mm) und lässt sich über die runden Radio-Buttons am rechten oberen Rand auch während der Darstellung in der Grösse skalieren.

Mit der Mouse lässt sich die Graphic beliebig verschieben. Der Nullpunkt ist mit einem blauen Kreuz markiert.

Das rote Kreuz zeigt die aktuelle XY Position der Spindel an.

Wenn unter Einstellungen/Graphic "Supress Lines" markiert ist, werden nicht mehr alle XY-Bewegungen schwarz dargestellt, sondern nur noch bei einer Z Höhe kleiner Null. Bei einer Z-Höhe grösser und gleich Null wird die Bewegung nur noch als dünne blaue Linie gezeichnet.

## Prozess



Die Prozess Anzeige ist aktiv nach "Start File" und zeigt alle gesendeten Befehle und die Antworten von GRBL an. Da die gesendeten Befehle in den Puffer von GRBL geschrieben werden, haben die angezeigten Antworten nur einen Bezug zum tatsächlich gerade abgearbeiteten Befehl, jedoch keinen Bezug zum gerade in den Puffer geschriebenen Befehl.

Trotzdem ist die Anzeige zur eventuell nachträglichen Fehlersuche im G-Code hilfreich.

## Video



### Video Nullpunkt-Einstellung:

Falls die Erkennung der Web-Cam nicht automatisch nach Betätigen des Start-Buttons erfolgt, kann der passende Treiber und weitere Einstellungen mittels Rechts-Click auf das neben des Start-Buttons befindliche Video-Icon gewählt werden. Das Erkennen der WebCam nach Betätigen des Start Buttons kann einige Zeit dauern.

Für die einmalige Kalibrierung des Kamera-Offset gehen Sie wie folgt vor:  
Fahren Sie die Kamera genau auf den gewünschten Nullpunkt des Werkstücks und betätigen Sie den Set-XYZ-Zero Button. Verfahren Sie nun die Spindel, am besten mit einer Nadel im Bohrfutter, genau auf den Werkstück-Nullpunkt. Betätigen Sie dann den Cal-Button. Die Offset-Werte werden jetzt vom Programm beim Beenden permanent gespeichert, können aber auch sofort genutzt werden.

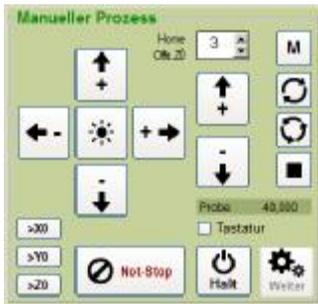
Für die Nullpunkt-Einrichtung eines neuen Werkstücks gehen Sie so vor:  
Fahren Sie die Kamera auf den gewünschten Nullpunkt und betätigen Sie den Use-Button. Die Spindel verfährt nun in Eilgeschwindigkeit autom. auf den realen Werkstück-Nullpunkt und XYZ-Reset wird auf Null gesetzt.  
Die Offset werte X und Y werden im Video-Fenster angezeigt.

In das Videobild wird ein Fadenkreuz mit größenverstellbaren Kreis eingeblendet. Die Kreisgröße, Strichstärke und die Farben sind wählbar.

Wegen des hohen Verbrauchs von Systemressourcen und der langsamen Verarbeitung auf älteren PC's wird die Video Funktion nach "Start File" abgeschaltet.

**Event. wird die Video Funktion wegen diverser Inkompatibilitäten mit verschiedenen WebCams in neueren Programmversionen nicht mehr unterstützt.**

# Manueller Prozess Display



## Pfeil-Buttons

Bewegen Sie mit den Pfeil-Buttons die Achsen um jeweils in "Move mm" und Feed festgelegten Wert in X, Y und Z Richtung.

## \* Button

Der \* Button fährt die Achsen auf die vorher eingestellte XYZ Nullposition zurück. Dies geschieht unter Berücksichtigung des Wertes in "Home Offs Z0" wie folgt: Es wird Z auf "Home Offs Z0" gefahren, X und Y werden auf Nullposition gefahren und danach Z.

## >X0 >Y0 >Z0 Buttons

Über die Buttons ">X0", ">Y0" und ">Z0" können die jeweiligen Achsen auch getrennt auf ihre Null-Position gefahren werden.

## M Button

Es werden die vordefinierten Makros zum Starten aufgerufen.

## Zirkular rechts / links Buttons

Startet Spindelmotor wird mit Rechtslauf / Linkslauf, mit dem Rechteck-Button Stop

## Probe Anzeige

Zeigt die ermittelte Proben-Höhe an. (Siehe auch Menue Einstellungen/Probe)

## Tastatur Markierung

Wird hier ein Häkchen gesetzt, wird die Steuerung der Achsen mit der PC Tastatur über die Pfeil-Tasten durchgeführt. Der jeweils erste Tastenanschlag wird ignoriert. Die Z Taste setzt alternativ den XYZ Nullpunkt.

## Button Halt / Button Weiter

Die aktuell laufende Bearbeitung ohne Schrittverlust angehalten, bezw. fortgeführt.

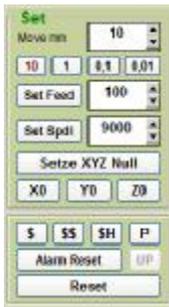
## Not Stop

Führt einen Not-Stop aus (nur manueller Modus). Um nach einem Not-Stop wieder den XYZ Nullpunkt anzufahren betätigen Sie den \* Button (rechts neben "Cont"). Die Z-Achse wird bei der Nullfahrt zur Sicherheit dabei um den Betrag in "Home Offs Z0" angehoben und erst nach Verfahren von X und Y auf Z0 abgesenkt.

In Ausnahmefällen ist es systembedingt möglich, dass die aktuelle XY Position bei einem Not-Stop nicht erhalten bleibt. Eine Nullpunktfahrt ist danach nicht mehr möglich.

Nach einem Not-Stop wird die Schnittstelle/ComPort geschlossen und anschliessend wieder automatisch geöffnet und danach ein Soft-Reset durchgeführt.

# Set Display



## Move mm

Stellen oder tragen Sie hier den Vorschub in mm/min ein.

Ein Doppelklick in das Eingabefeld erzeugt den Wert Null.

Über die 4 Buttons 10, 1, 0.1, 0.01 werden Vorgabewerte gewählt, mit denen Sie im Eingabefeld mit den Pfeiltasten arbeiten können.

## Set Feed

Wählen Sie im Eingabefeld den gewünschten Vorschub und bestätigen diesen mit dem "Set Feed" Button.

## Set Spdl (Spindel)

Wählen Sie im Eingabefeld die gewünschte Umdrehungsgeschwindigkeit des Spindel-Motors in U/min und bestätigen diese mit dem "Set Spdl" Button.

## Setze XYZ Null Button

Hiermit wird der XYZ Nullpunkt gesetzt.

## X0 Y0 Z0 Buttons

Getrenntes Setzen des X, Y, Z Nullpunktes

## \$ Button

Zeigt im Monitor eine Hilfe für verschiedene GRBL Befehle an.

## \$\$ Button

Zeigt alle GRBL System Parameter und Einstellungen an.

Diese können über die manuelle Eingabe-Box an die Bedürfnisse der angeschlossenen Hardware (Treiber-Module und Schrittmotore) angepasst werden.

## \$H Button

Es wird eine Home-Referenz Fahrt durchgeführt (nur bei Verwendung von Endschaltern). Maschinen-Koord. werden nicht unterstützt, daher wird diese Funktion selten genutzt.

## P und UP Button

Nach der einmaligen Einrichtung wird nach einem Werkzeugwechsel mittels Button P das Probing durchgeführt und anschliessend mit Button UP (Use Probe) die Z-Achse bis auf genau den Werkzeug-Nullpunkt heruntergefahren.

## Alarm Reset Button

Wird im Monitor ein ausgelöster Alarm angezeigt, muss dieser mittels "Alarm Reset" zurückgesetzt werden.

## Reset Button

Hiermit wird ein Soft-Reset ausgelöst.

Dabei werden GRBL, sowie die XYZ Werte auf Null zurückgesetzt.

# Manuelle G-Code Eingabe

Geben sie hier beliebigen G-Code zur direkten Ausführung ein und schliessen Sie die Eingabe mit der Return Taste ab.

Das GRBL Kommando "?" wird dabei ignoriert, da es intern genutzt wird.

## Nextion Display

Ein Video dazu gibt es hier:

<https://www.youtube.com/watch?v=wr8Tif5CjHs&feature=youtu.be>



Über die 2. Schnittstelle kann ein 3.5" Nextion Touch Display angeschlossen werden.

Das passende HMI File für das Nextion ist in der SerialComCNC Distribution enthalten. Im HMI File ist die komplette Menue Struktur und interne Verknüpfungen für das Display enthalten. Die notwendigen Fonts werden ebenfalls mitgeliefert.

### **Für die Integration des Nextion Display gehen Sie wie folgt vor:**

Laden Sie von der Nextion / Itead Webseite den Nextion Editor herunter und installieren diesen auf ihrem PC.

Schliessen Sie die Versorgungsleitungen des Displays über ein stabilisiertes 5 V DC Netzteil an. Das Display benötigt 150 mA, dies kann die USB Schnittstelle des PCs nicht ohne Gefahr liefern.

Verbinden Sie das Display über ein Serial/USB Wandler Modul (wenige Euro über ebay) mit der 2. Schnittstelle von SerialComCNC.

Laden Sie das HMI File in den Nextion-Editor.

Klicken Sie im Nextion Editor auf "Upload", stellen Sie dort die Port Nummer des Serial/USB Wandlers ein und belassen die Baudrate auf 115200. Die Nextion Schnittstelle von SerialComCNC darf dabei nicht aktiv sein!

Klicken Sie auf "Go". Das compilierte HMI File wird nun auf das Display geladen. Das kann etwas dauern, den Fortschritt können Sie im Editor und dem Display sehen.

Nach den Upload klicken Sie auf "Exit" und beenden den Editor. Dieser wird nun nicht mehr benötigt, es sei denn es gibt neue Version des HMI Files.

Klicken Sie nun in SerialComCNC bei der Nextion Schnittstelle auf "Connect". Das Display ist nun einsatzbereit.

## Definition 2. Schnittstelle

Wer die Schnittstelle mit eigener Elektronik bedienen möchte, wird hier fündig. Es werden z.Z. nicht alle Befehle tatsächlich im Nextion Display genutzt.

Die 2. Schnittstelle (Nextion Display) kennt z.Z. die nachstehend aufgeführten Kommandos beim Empfang von Daten. Alle Kommandos benötigen als Präfix ein # und als Delimiter ein <

GC	Ermöglicht das Senden beliebigen G-Codes. Der G-Code wird an die 1. Schnittstelle durchgereicht. Beispiel: #GCG1X12Y4< sendet G1X12Y4 an GRBL. Achtung: Die normale G-Code Verarbeitung in SCC wird durch das direkte Durchreichen umgangen. Es findet keine Überprüfung auf Pufferüberlauf in GRBL statt. Für das korrekte Timing ist jeder selbst verantwortlich.
Start	Betätigt den Start Button in SCC
Halt	Betätigt den Halt Button in SCC
Weiter	Betätigt den Weiter Button in SCC
NotStop	Betätigt den Not-Stop Button in SCC
Probe	Betätigt den P Button in SCC
SetProbe	Betätigt den PU Button in SCC
F100	Sendet Hex 90 an GRBL (wie SCC Button F100)
F+10	Sendet Hex 91 an GRBL (wie SCC Button F+10)
F-10	Sendet Hex 92 an GRBL (wie SCC Button F-10)
H+R	Betätigt 2x den AlarmReset Button in SCC (Notlösung, da GRBL nach einem Halt keinen Befehl hat den Command Buffer zu löschen)
Home	Betätigt den GoHome * Button in SCC
Zero	Betätigt den Setze XYZ Zero Button in SCC
Xminus	Betätigt den X- Button in SCC
Xplus	Betätigt den X+ Button in SCC
Yminus	Betätigt den Y- Button in SCC
Yplus	Betätigt den Y+ Button in SCC
Zminus	Betätigt den Z- Button in SCC
Zplus	Betätigt den Z+ Button in SCC
Fjog1000	Setzt Feed auf 1000
Fjog500	Setzt Feed auf 500
Fjog100	Setzt Feed auf 100
Fjog10	Setzt Feed auf 10
Fjog5	Setzt Feed auf 5
Fjog2	Setzt Feed auf 2
Fjog1	Setzt Feed auf 1
Jog100	Setzt Move auf 100
Jog50	Setzt Move auf 50
Jog10	Setzt Move auf 10
Jog1	Setzt Move auf 1
Jog0,1	Setzt Move auf 0,1
Jog0,01	Setzt Move auf 0,01

Von der 2. Schnittstelle werden nachstehende Daten gesendet:

Wegen der Eigenheiten des Nextion Displays wird kein Startzeichen benötigt jedoch 3x ASCII 255 (Hex FF) als Delimiter ohne CR oder CRLF.

Aktuelle X, Y und Z Koordinaten

Aktueller Feed

Alle Daten jeweils mit Prefix des Nextion Zielobjektes.

# FAQ - Frequently Asked Questions

## **Sind die Programme kostenlos?**

Die Programme sind zur Zeit kostenlos / Freeware. Beachten Sie jedoch unbedingt die Verwendungsbeschränkung der Software und den Haftungsausschluss.

## **An welche Mikrocontroller kann ich die Software betreiben?**

Sie benötigen ein Arduino Uno/Nano Board mit funktionierendem Bootloader oder eine eigene Schaltung mit ATmega328 (16 MHz), ebenfalls mit Arduino Bootloader. Die im Handel erhältlichen Arduino Boards haben den Bootloader bereits aufgespielt. Ausserdem müssen die Arduino Treiber installiert sein.

## **Welche Hardware benötige ich noch?**

Ein Schrittmotor-Treiber Board (Stepper Driver Board) mit den 3 Eingängen Impuls, Rechts/Links und Enable.

Diese Boards sind schon für wenige Euro erhältlich. Beachten Sie, dass das verwendete Board leistungsmässig zum eingesetzten Schrittmotor passt. Zusätzlich brauchen Sie natürlich noch eine Stromversorgung, spannungs und leistungsmässig an den/die Steppermotor/en angepasst.

## **Was ist GRBL und wie installiere ich es?**

GRBL ist eine freie Software, die in der Lage ist G-Code zu interpretieren und entsprechende Signale an den Schrittmotor-Treiber zu senden.

GRBL steht unter anderem als Hex-File zur Verfügung, welches auf den ATmega Controller des Arduino Boards geladen wird. Ein hierzu benötigtes freies Flash-Tool ist dem Download von SerialComCNC ebenso beigefügt wie die aktuelle GRBL Version.

## **Wie erstelle ich den zum Verfahren und Fräsen benötigten G-Code?**

Der G-Code besteht aus sehr einfacher Syntax. Sie können G-Code Zeile für Zeile per Hand erstellen und im Programm-Editor eingeben.

Eleganter ist es natürlich den G-Code über eine CAM-Software zu erstellen. In der CAM-Software, z.B. Estlcam, Filou, Freeware-CAM usw., kann eine aus einem CAD-Programm stammende Zeichnung eingelesen und in G-Code umgewandelt werden.