

Anleitung zu den Konfigurations-Parametern von GRBL basierten Laserapparaten. Von arkypta , Entwickler der Software LaserGRBL

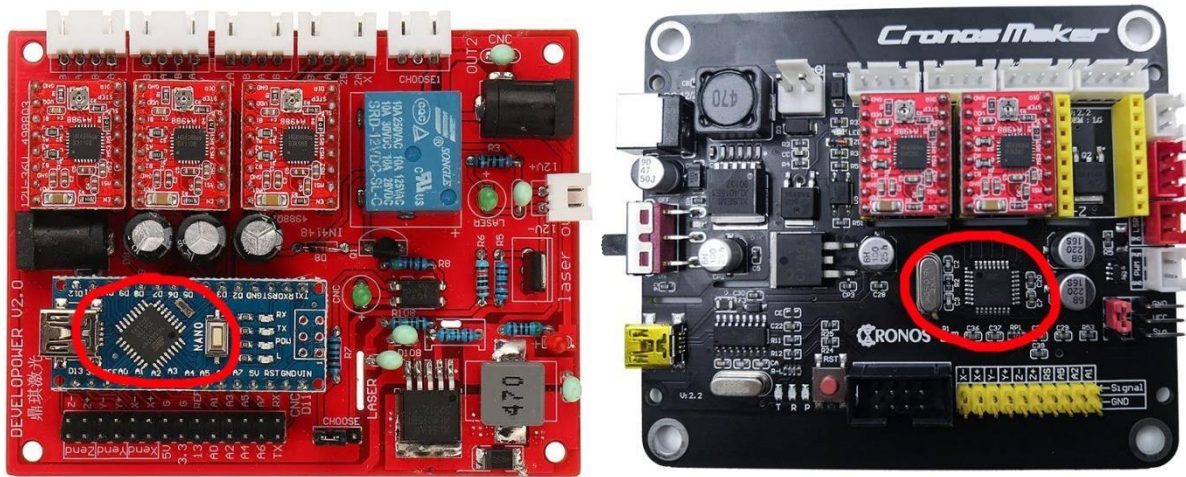
[\(Link to English Version\)](#)

Hi!

Ich bin der Entwickler von LaserGRBL, dem kostenlosen open-source Programm, dass du zusammen mit deinem neu gekauften Lasergravierer bekommen hast oder dir auf der Suche nach einem einfachen Programm für deine Laser-Aufgabe aus dem Internet geladen hast.

Vor dem Start deines Lasers solltest du einige Dinge über deinen Gravierer lernen und wissen, wie er korrekt eingestellt wird, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Das Herz des Lasergravierers ist ein kleiner Chip, der sich auf der Rechenplatine befindetet. Auf diesem Chip werden, die Befehle aus LaserGRBL (so genannte G Code Befehle) umgewandelt, um die Motoren korrekt zu bewegen und den Laser zu steuern.



Dies bewerkstelligt eine Software namens GRBL, die über bestimmte Befehle oder über eine entsprechende grafische Benutzeroberfläche (z.B. LaserGRBL) bedient und eingestellt werden kann.

#	Parameter	Value	Unit	Description
0	Step pulse time	10	microseconds	Sets time length per step. Minimum 3usec.
1	Step idle delay	25	milliseconds	Sets a short hold delay when stopping to...
2	Step pulse invert	0	mask	Inverts the step signal. Set axis bit to...
3	Step direction invert	0	mask	Inverts the direction signal. Set axis b...
4	Invert step enable pin	0	boolean	Inverts the stepper driver enable pin si...
5	Invert limit pins	0	boolean	Inverts the all of the limit input pins.
6	Invert probe pin	0	boolean	Inverts the probe input pin signal.
10	Status report options	1	mask	Alters data included in status reports.
11	Junction deviation	0,010	millimeters	Sets how fast Grbl travels through conse...
12	Arc tolerance	0,002	millimeters	Sets the G2 and G3 arc tracing accuracy ...
13	Report in inches	0	boolean	Enables inch units when returning any po...
20	Soft limits enable	0	boolean	Enables soft limits checks within machin...
21	Hard limits enable	0	boolean	Enables hard limits. Immediately halts m...
22	Homing cycle enable	0	boolean	Enables homing cycle. Requires limit swi...
23	Homing direction invert	0	mask	Homing searches for a switch in the posi...
24	Homing locate feed rate	25,000	mm/min	Feed rate to slowly engage limit switch ...
34	Config readed successfully!	500,000	mm/min	Seek rate to quickly find the limit swit...

Let's go!

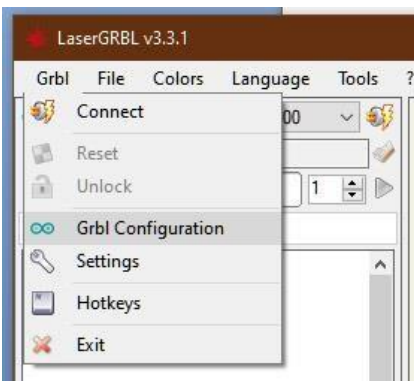
Verbinde den Lasergravierer mit deinem Computer über das USB-Kabel. Starte LaserGRBL und wähle die serielle Schnittstelle (engl. Serial port; hierüber werden die Befehle mit dem Laser ausgetauscht); typischerweise muss die Schnittstelle mit der höchsten Nummer ausgewählt werden. Klicke anschließend auf "Connect".

Sollte es funktionieren, taucht eine Nachricht mit dem Wort „GRBL“ und der aktuellen Software-Versionsnummer auf.

Passiert das nicht, wiederhole den Vorgang mit einer anderen ausgewählten Schnittstelle. Wird das Problem damit nicht behoben, fehlen möglicherweise die benötigten Treiber, die du dir aus dem „Tools“ Menü herunterladen kannst.

Nicht zuletzt kann es im schlimmsten Fall sein, dass dein Lasergravierer nicht GRBL als Firmware verwendet (sondern z. B. BenBox oder eine andere), weshalb LaserGRBL hierfür nicht verwendet werden kann. In diesem Fall kannst du recherchieren, ob es möglich ist, GRBL nachträglich auf dem Chip zu installieren. Wobei dies hier nicht weiter behandelt wird.

Mit einem Klick auf "**Grbl – Grbl Configuration**" kann auf die GRBL-Einstellungen zugegriffen werden.



Beachte, dass der Gravierer verbunden sein muss und im „Idle“ state (Leerlauf) oder inaktiv sein muss, damit du die Einstellungen vornehmen kannst.

Ist das nicht der Fall, schließe den Gravierer wie oben beschrieben an und klicke auf „Unlock“ falls er sich im Alarm Modus befindet.

Werfen wir nun einen Blick auf die Einstellungs-Parameter

Im Folgenden werden die Parameter von Version Grbl v1.1 erläutert. Solltest du eine vorherige Version benutzen, stehen dir möglicherweise nicht alle beschriebenen Parameter zur Verfügung.

Die ersten drei Werte sind sehr technisch und können direkt übersprungen werden.

Der erste interessante Parameter ist **\$3**. Dieser regelt die Richtungen der Achsen. LaserGRBL verwendet ein kartesisches Koordinatensystem, daher geht die X-Achse mit zunehmenden Werten nach rechts, die Y-Achse zeigt vom Beobachter weg und die Z-Achse steigt nach oben.

Sollte dein Gravierer nicht entsprechend dieser Konvention agieren, kannst du diese Einstellungen durch Verwendung einer Bit-Maske, die einzelne Achsen umkehrt, einstellen.

Die Tabelle zeigt, dass bei Wert 0 keine Achse umgekehrt wird. Bei 1 wird nur die X-Achse umgekehrt, bei 2 nur die Y-Achse und bei 3 werden X- und Y-Achse umgekehrt.

Diese Einstellungen korrekt vorzunehmen ist einer der ersten Schritte, um deinen Gravierer zuverlässig nutzen zu können.

Setting Value	Mask	Invert X	Invert Y	Invert Z
0	00000000	N	N	N
1	00000001	Y	N	N
2	00000010	N	Y	N
3	00000011	Y	Y	N
4	00000100	N	N	Y
5	00000101	Y	N	Y
6	00000110	N	Y	Y
7	00000111	Y	Y	Y

Wir überspringen auch Parameter **\$4**, **\$5** und **\$6**. Weiteres dazu findet du auf der offiziellen GRBL Seite:

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

Der Wert **\$10** beeinflusst, welche Informationen GRBL an LaserGRBL zurücksendet, zum Beispiel aktuelle Position und andere Status-Informationen. Empfohlen wird der Wert 3, was den meisten Informationen entspricht.

\$11 und **\$12** überspringen wir wieder. Wird **\$13** auf 1 gesetzt, meldet GRBL die Position in Zoll. Da LaserGRBL in mm arbeitet, sollte dieser Wert auf 0 eingestellt bleiben, da es sonst unvorhergesehene Probleme verursachen kann.

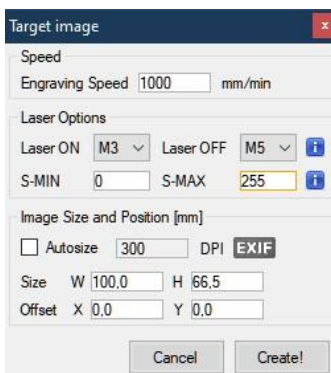
Parameter **\$20** aktiviert Software-Tests, die verhindern, dass die Maschine Bewegungen macht, die über die Achsenlänge hinaus gehen. Selbsterklärend müssen dafür die Dimensionen der Arbeitsfläche in den Parametern **\$130**, **\$131** und **\$132** korrekt gesetzt sein und du musst sicherstellen, dass sich der Laser-Kopf in der Null-Position (untere linke Ecke) befindet, wenn du den Gravierer anschaltest. Empfohlen ist, **\$20** auf 1 zu belassen.

Hard limit und Homing (**\$21** bis **\$27**) gehören zu den Begrenzungs-Schaltern (limit switch), die sehr nützliche Eigenschaften mitbringen, aber nur in wenigen Maschinen verbaut sind. Sie erlauben der Maschine einen „Homing“ Modus zu nutzen, bei dem der Gravierer selbstständig die Position der Grenzscharter sucht und so eine zuverlässige Null-Position anfährt. Wenn dein Gravierer keine Grenzscharter besitzt, musst du die Werte **\$21** und **\$22** auf 0 setzen. Die entsprechenden Schaltflächen in LaserGRBL werden dann ausgeblendet.

Parameter **\$30** stiftet häufig Verwirrung. Dieser Wert entspricht der Zahl welcher GRBL den Code für das Anschalten des Lasers bei maximaler Leistung zuordnet. Wenn der Wert beispielsweise auf 1000 gesetzt wird, muss LaserGRBL den Code S1000 senden, um den Laser bei Maximalleistung einzuschalten, während S500 für das Einschalten bei halber Leistung steht.

LaserGRBL wird die S-Befehle entsprechend dieser Einstellung automatisch generieren und entsprechend den Einstellungen beim Hochladen einer Datei/Bild, daher musst du dir nicht zu viele Gedanken über diesen Wert machen.

Ich empfehle, den Wert auf 255 zu setzen, was der maximalen Anzahl an Abstufungen entspricht, die die Hardware umsetzen kann. Ein anderer sinnvoller Wert ist 1000 (zu verstehen als 100,0 %) oder die Leistung des Lasers in Milliwatt, z. B. 4500. In jedem Fall sollte der Wert mindestens 255 betragen.



Beim Hochladen eines Bildes musst du den S-MAX-Wert entsprechend deiner Einstellung bei **\$30** wählen. Im Falle von **\$30 = 255** müsstest du S-MAX auf 255 setzen, um die maximale Laserleistung für Schwarz zu verwenden oder einen etwas niedrigeren Wert, wenn dir auffällt, dass das Bild zu dunkel wird.

Für **\$31** ist empfohlen 0 beizubehalten, da es für einen Laser praktisch keinen Sinn ergibt.

Nun kommen wir zu den großen Neuigkeiten bei Parameter **\$32**, der den Laser Mode aktiviert. Warum Neuigkeiten? Weil die vorherige Version von GRBL noch keinen Laser

Mode besaß. Ursprünglich wurde GRBL nämlich für CNC-Fräsen entwickelt, die andere Regelaufgaben haben als Laser. Zum Beispiel benötigt der Bohrer einer CNC-Fräse einige Millisekunden, um auf eine bestimmte Geschwindigkeit zu kommen, während der Laser unmittelbar an- und ausgestellt werden kann.

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

Die Entwickler von GRBL v1.1 haben einen tollen Job gemacht, um die Funktionen von GRBL auf Laser anzupassen, daher ist es sehr wichtig den Laser Mode zu aktivieren, wenn du diese Version der GRBL besitzt. Also stellen wir **\$32** auf 1.

Darüber hinaus empfehle ich allen, die eine ältere GRBL-Version haben, auf Version 1.1 upzudaten. Das ist zwar nicht ganz ohne Risiko aber im Internet finden sich eine Menge Diskussionen und Videos, wie man dieses Update möglichst reibungslos hinbekommt.

Laser Mode erlaubt außerdem M4 Dynamic Laser Power Mode zu nutzen. Dieses einzigartige Feature passt die Intensität des Lasers automatisch an die Geschwindigkeit des Laserkopfes an, sodass die Laserenergie entlang von Schnitten auch bei Beschleunigungen oder Stops konstant ist.

Die Parameter **\$100**, **\$101** und **\$102** sind vermutlich die wichtigsten bei der Konfiguration, da sie dir erlauben, deine Arbeit in korrekter Größe (Genauigkeit 0,1 mm) umzusetzen. Die gesetzten Werte entsprechen der Anzahl an Rotationsschritten, die GRBL den Schrittmotoren befehlen muss, um den Laser um 1 mm zu versetzen. Durch Ungenauigkeiten in den Motoren oder der Übersetzung zwischen Zahnrädern und Riemen sowie das „microstepping“ der Motortreiber, das die Motoren zu Zwischenschritten zwingt, kann es zu Abweichungen bei der gefahrenen Distanz kommen. Wenn dir eine Abweichung der Größe deiner Arbeit auffällt, kannst du diese Werte entsprechend anpassen. Die Rechnung ist einfach: Wenn deine Gravur doppelt so groß wie eigentlich geplant ist, muss der Wert halbiert werden; ist sie halb so groß, muss der Wert verdoppelt werden. Es ist proportional nach:
$$\text{\$100} = \text{\$100} \times \frac{\text{Soll-Distanz}}{\text{Ist-Distanz}}$$

Jeder dieser Werte regelt die Schrittzahl pro Millimeter für die X-, Y- bzw. Z-Achse. Wenn du keine Z-Achse hast, kannst du den letzten Wert ignorieren.

\$110, **\$111** und **\$112** sind ebenfalls sehr wichtig. Sie legen die maximale Geschwindigkeit, mit der der Motor sich ohne Blockieren, Schleifen oder Rucklern bewegen kann, fest und garantieren so präzise und zuverlässige Fahrten. Wenn dein Laser zu langsam ist, erhöhe diesen Wert und umgekehrt, falls der Motor Schwierigkeiten bei hohen Geschwindigkeiten hat.

LaserGRBL verwendet diese Maximalwerte für alle schnellen Bewegungen, wenn der Laser ausgeschaltet ist, zum Beispiel zwischen zwei zu brennenden Pfaden, daher ist es wichtig, den Wert nicht zu hoch anzusetzen, um präzise Ergebnisse zu erzielen. Andererseits ist ein zu kleiner Wert auch schlecht, da er uns ausbremst. Ich habe einige Tests mit meinem Laser gemacht und hier haben 16 000 mm/min gut funktioniert. Um auf Nummer sicher zu gehen, habe ich 10 000 als maximalen Wert eingestellt.

Im Einklang mit diesem Wert sind die Parameter **\$120**, **\$121** und **\$122**, die Beschleunigungen und Bremsungen beeinflussen. GRBL nutzt diese Werte immer, wenn es die Geschwindigkeit ändern muss, z. B. bei Stops oder Richtungsänderungen. Wenn dieser Wert zu hoch ist, kann die Reibung und Massenträgheit des Laserkopfes dazu führen, dass die Motoren Schritte überspringen, was die Präzision verschlechtert. Wenn die Werte andererseits zu niedrig sind, kann es passieren, dass der Laser eine Zielgeschwindigkeit nie erreicht, da er ständig am Beschleunigen oder Abbremsen ist. Meine Maschine kommt gut mit einer Geschwindigkeit von 4000 mm/sec² zurecht.

Und zum Schluss noch die Parameter **\$130**, **\$131** und **\$132**, die die Länge der Achsen definieren. Ich habe das bereits oben bei den Begrenzungen erwähnt. Die Werte müssen die Größe der Arbeitsfläche in mm repräsentieren.

Das ist so weit alles. Ich hoffe, diese Anleitungen hat dir weiterhelfen können.

Ich möchte gerne noch darauf hinweisen, dass LaserGRBL kostenlos ist und du die weitere Entwicklung mit einer Spende unterstützen kannst. Dies ist der beste Weg, um Danke zu sagen und du kannst dir sicher sein, dass ich die Geste sehr schätze.

<https://lasergrbl.com/donate>

Donate

