Materialtest-Raster

Von links nach rechts steigt die Leistung, von oben nach unten sinkt die Geschwindigkeit. Feld 1 links oben brennst du zuerst.

Material, Sorte _____ **Dicke** _____ **Lieferung** _____

Fokusabstand _____ **$30** _____ **Modus M3 / M4** _____

Leistung in %										
S-Wert (bei deinem $30)										
Reihe 1 Tempo _____ mm/min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reihe 2 Tempo _____ mm/min	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Reihe 3 Tempo _____ mm/min	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Reihe 4 Tempo _____ mm/min	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Reihe 5 Tempo _____ mm/min	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Gewählte Startwerte – gesucht ist nicht das dunkelste Feld, sondern das, das dein Ziel erfüllt

Zweck	Leistung %	S-Wert	Geschwindigkeit mit Einheit	Linienabstand	Durchgänge	Zeilenrichtung	Feld-Nr. / Notiz
Gravur hell							
Gravur dunkel							
Schnitt				entfällt			

Stand November 2026. Angaben aus dem Beitrag auf cnc-freak.de. Alle Werte sind Startwerte zum Testen für genau deine Maschine, dein Modul und diese Materialcharge.

So baust du den Test auf

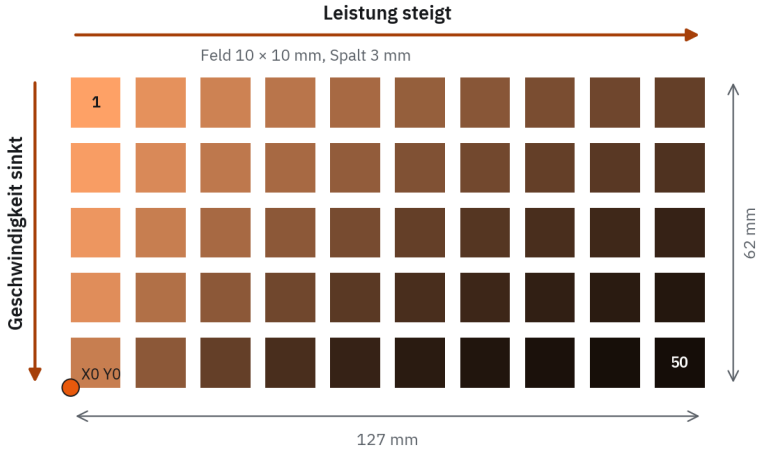
Vor dem Test einstellen

1	**Fokus einstellen.** Ein unscharfer Laser verfälscht jedes Feld.
2	**Laser-Modus prüfen: $32=1.** Mit M4 passt GRBL die Leistung an die tatsächliche Geschwindigkeit an, mit M3 bleibt sie konstant, auch beim Bremsen. Für den ganzen Test bleibst du bei einer Variante und notierst sie.
3	**$30 notieren,** damit du Prozentwerte und S-Werte später umrechnen kannst.
4	**Reststück vom selben Material flach auflegen.** Für Schneidtests muss die Unterseite frei liegen, etwa auf einer Wabenauflage.
5	**Abluft einschalten, Brille aufsetzen, Feuerlöscher bereitstellen.** Ein Materialtest läuft nie unbeaufsichtigt.

Startwerte für dein Testraster

Größe	Gravurtest Holz	Gravurtest Karton	Schneidtest
Leistung	10 bis 100 % in Zehnerstufen	5 bis 50 % in Fünferstufen	100 % fest
Geschwindigkeit	fünf Stufen, vom Arbeitstempo deiner Achsen abwärts	fünf Stufen, oben beginnen	zwei bis drei langsame Stufen
Durchgänge	1	1	1 bis 8
Linienabstand	fest, etwa 0,1 mm	fest, etwa 0,1 mm	entfällt
Feldgröße	10 × 10 mm	10 × 10 mm	Linie oder Quadrat mit 20 mm Kante
Spalt zwischen Feldern	3 mm	3 mm	5 mm

Alle Werte in der Tabelle sind Startwerte zum Testen, keine Garantie für ein gutes Ergebnis. Die obere Geschwindigkeit legst du so fest, dass deine Achsen bei Rasterbewegungen noch ruhig laufen und keine Schritte verlieren. Zwischen den Feldern bleibt ein Spalt, damit die Wärme eines Feldes das nächste nicht vorwärmt.



S-Wert und $30

GRBL ordnet den S-Wert linear der PWM-Ausgabe zu, der Höchstwert hängt an $30:

S-Wert = Leistung in % × $30 / 100

Steht $30 auf 1000, bedeutet S500 halbe PWM. Steht dort 255, ist S500 bereits volle Ausgabe, weil GRBL alles über $30 auf das Maximum setzt. Ob halbe PWM auch halbe optische Leistung bringt, zeigt nur der Test.

mm/min oder mm/s? GRBL rechnet mit mm/min, manche Programme zeigen mm/s. **1 mm/s = 60 mm/min.** Der Faktor 60 erklärt viele verkohlte Erstversuche.

Sicherheit: Abluft ein, Laserschutzbrille auf, Feuerlöscher in Reichweite. Brenn die Felder mit hoher Geschwindigkeit und niedriger Leistung zuerst. Dünner Karton fängt schneller Feuer als eine Holzplatte: glimmt ein Feld nach, unterbrichst du den Test.

Stand November 2026. Angaben aus dem Beitrag auf cnc-freak.de. Alle Werte sind Startwerte zum Testen für genau deine Maschine, dein Modul und diese Materialcharge.

Ergebnis lesen und festhalten

Was du im Feld siehst	was es bedeutet	nächster Schritt
kaum sichtbare Marke	zu wenig Energie je Fläche	weiter rechts oder unten testen
gleichmäßiges Braun, glatte Oberfläche	guter Gravurbereich	als Startwert notieren
dunkel mit Rissen oder Ruß am Rand	Material verkohlt	eine Stufe zurück, Luftunterstützung prüfen
helle Streifen im Feld	Linienabstand größer als die Brennspur	Linienabstand verkleinern oder Fokus prüfen
Ränder dunkler als die Mitte	konstante Leistung beim Bremsen (M3)	M4 nutzen oder Überlauf einstellen
Feld in einer Richtung schärfer	Brennfleck des Moduls nicht rund	Zeilenrichtung festhalten

Feinraster: Hast du ein gutes Feld gefunden, brennst du ein zweites Raster nur um diesen Wert herum: drei Leistungsstufen im Abstand von fünf Prozentpunkten und drei Geschwindigkeiten mit kleineren Sprüngen. Nimm einen Wert aus der Mitte eines gleichmäßigen Bereichs. **Schnitte:** Gesucht ist das Feld, das bei der höchsten Geschwindigkeit sauber durchtrennt – lieber mehrere Durchgänge als immer mehr Leistung.

Was gehört in dein Laserbuch?

☐	Material, Sorte, Dicke und Lieferung
☐	Modul, Fokusabstand, Zustand von Linse und Schutzfenster
☐	$30 und Laser-Modus M3 oder M4
☐	Geschwindigkeit mit Einheit, Leistung in Prozent und als S-Wert
☐	Linienabstand, Zeilenrichtung und Zahl der Durchgänge
☐	Foto des Rasters mit Maßstab daneben
☐	gewählter Startwert und Zweck: Gravur hell, Gravur dunkel oder Schnitt

Das Musterstück selbst ist das wichtigste Dokument. Bohr ein Loch hinein und häng es neben den Laser. Beim nächsten Projekt mit demselben Material greifst du zuerst nach dem Brettchen.

Karton: Graupappe ist durchgehend dicht und reagiert gleichmäßig. Wellpappe hat Luftkanäle, die Gravur wird fleckig. Starte mit niedriger Leistung und hoher Geschwindigkeit.

Die Dateien zum Test

Die Dateien dazu findest du im Download-Kasten des Beitrags auf cnc-freak.de.

Raster als SVG (127 × 62 mm, Feld 1 links oben) und **ein Einzelfeld 10 × 10 mm** als SVG: in Inkscape als PNG exportieren und in LaserGRBL Feld für Feld mit eigenem S-MAX, Tempo und Versatz brennen (S-MIN bleibt null).
G-Code Holz und Karton (GRBL, M4, $30 = 1000, Linienabstand 0,1 mm): Die Geschwindigkeiten darin sind **Beispielwerte** – vor dem Start an deine Maschine anpassen. Nullpunkt links unten, erst Vorschau und Rahmenfahrt.
Python-Skript für eigene Raster: anderes $30, eigene Geschwindigkeiten, Feinraster 3 × 3, Schneidtest.
XLSX: Raster-Rechner (S-Werte, mm/s in mm/min) und Laserbuch.
LaserGRBL nennt den SVG-Import selbst experimentell: prüf die Vorschau, bevor der Laser startet. Beschriftungen schreibst du mit Bleistift an den Rand oder wandelst Text in Inkscape mit Strg+Umschalt+C in Pfade um.

Stand November 2026. Angaben aus dem Beitrag auf cnc-freak.de. Alle Werte sind Startwerte zum Testen für genau deine Maschine, dein Modul und diese Materialcharge.

Laserbuch

Ein Eintrag je Material und Lieferung. Den gewählten Startwert markierst du am Musterstück.

Datum	Material, Sorte, Dicke, Lieferung	Modul, Fokus, Linse / Schutzfenster	$30 / M3 oder M4	Geschwindigkeit + Einheit	Leistung % / S-Wert	Linienabstand, Zeilenrichtung, Durchgänge	Zweck	Foto / Notiz

Grundlagen laut Beitrag

· LaserGRBL-Projektseite auf GitHub (freie Software unter GPLv3, Windows-Oberfläche für GRBL-Laser, Bildimport Zeile für Zeile, SVG-Import experimentell)
· Inkscape, Tastaturbefehle (Strg+Umschalt+C wandelt Objekte in Pfade um)
· Inkscape Beginners Guide, Export PNG Image (Exportbereich, Bildgröße oder Auflösung)
· GRBL-Wiki, Grbl v1.1 Laser Mode ($32, M3 konstante und M4 dynamische Leistung, Test am Probestück empfohlen)
· GRBL-Wiki, Grbl v1.1 Configuration ($30 und $31, lineare Zuordnung des S-Werts zur PWM-Ausgabe, Werte über $30 ergeben volle Ausgabe)
· LaserGRBL-Dokumentation, Target Image and Laser Options (Bildgröße, Gravurgeschwindigkeit, Versatz, S-MIN für weiße und S-MAX für schwarze Pixel, Bezug auf PWM-Maximum 1000 oder 255, Testteil vorab)
· LightBurn-Dokumentation, First Material Test (Raster aus Geschwindigkeit, Leistung, Durchgängen und Linienabstand, Reihenfolge hohe Geschwindigkeit und niedrige Leistung zuerst, nie unbeaufsichtigt)
· LightBurn-Dokumentation, Speed vs Power (mm/s und mm/min, mehrere Durchgänge statt immer mehr Leistung)
· RP Photonics Encyclopedia, Laser Diodes (Asymmetrie des Strahls in zwei Richtungen)
Hintergründe zu den Leistungsangaben von Diodenlasern im Hauptartikel auf cnc-modellbau.org.

Stand November 2026. Angaben aus dem Beitrag auf cnc-freak.de. Alle Werte sind Startwerte zum Testen für genau deine Maschine, dein Modul und diese Materialcharge.