

Desktop Laser Engraver User Manual

Bilingual/Zweisprachig (EN/DE)



Read Carefully Before Use
Keep for Future Reference

PREFACE

Thank you for choosing our laser equipment.

Your CO₂ laser engraving machine is intended for personal and professional use. When used in accordance with these instructions, it comprises a Class 1 laser system but some components remain **EXTREMELY** dangerous. Never disable the preinstalled safety devices and always use your laser safely and responsibly.

Read this manual carefully before operation. It covers the details of correct installation, adjustment, maintenance, and—most importantly—safe operation of your new laser. You and any other users of this device should thoroughly understand the manual before attempting to operate the laser.

Keep the manual for future reference and provide it to **ANYONE** who will install, operate, maintain, or repair this machine. The manual should be included if this device is given or sold to a third party.

If you have any questions after reading the manual, please contact us and our support department will address your concerns as soon as possible.

CONTENTS

1. Introduction.....	1
1.1 General Information.....	1
1.2 Symbol Guide	2
1.3 Designated Use	2
1.4 Technical Specifications.....	3
1.5 Components	4
2. Safety Information	8
2.1 Disclaimer	8
2.2 General Safety.....	9
2.3 Laser Safety	10
2.4 Electrical Safety	11
2.5 Material Safety.....	11
3. Installation.....	13
3.1 Overview.....	13
3.2 Location Selection	13
3.3 Unpacking	13
3.4 Water Cooling System	14
3.5 Exhaust System.....	15
3.6 Electrical Grounding.....	15
3.7 Main Power.....	16
3.8 Air Assist.....	16
3.9 Control Computer	16
3.10 Initial Testing	21
4. Operation.....	22
4.1 Overview.....	22
4.2 General Instructions	22
4.3 Instructions for Specific Materials	26
5. Maintenance.....	28
5.1 Overview.....	28
5.2 Regular Maintenance	28
5.3 Laser Path Alignment.....	30
5.4 Parts Replacement.....	33
5.5 Troubleshooting	34
5.6 Disposal.....	34

1. Introduction

1.1 General Information

This manual is the designated user guide for installation, setup, safe operation, and maintenance of your desktop laser engraver. It is divided into six chapters covering general information, safety instructions, installation steps, operation instructions, maintenance procedures, and contact information.

ALL personnel involved in the installation, setup, operation, maintenance, and repair of this machine should read and understand this manual, particularly its safety instructions. Some components are extremely high voltage and/or produce powerful laser radiation. Substandard performance and longevity, property damage, and personal injury may result from not knowing and following these instructions.

Your laser engraver works by emitting a powerful laser beam from a glass tube filled with insulating carbon dioxide (CO₂). The laser beam reflects off three mirrors and passes through a focus lens, after which the focused light can etch designs into certain substrates. The first mirror is fixed near the end of the laser tube, the second mirror travels along the machine's Y axis, and the third mirror is attached to the laser head that travels along the X-axis. Because some dust from the engraving process settles on the mirrors, they require frequent cleaning. They also require periodic readjustment using their attached positioning screws to maintain proper laser path alignment. A water cooling system—typically a pump or chiller—must be used with this engraver to dissipate the heat produced by the laser tube. Similarly, an exhaust system—typically either an external vent or a dedicated air purifier—must be used to remove the dust and gases produced by the engraving process.

With low intensity use, the provided laser tube has an average lifespan around 2000 working hours before requiring replacement. The provided power supply should also last around 2000 hours under similar conditions. However, constantly running your laser above 70% of its maximum rated power can significantly shorten their service lives. It is recommended to use 10–70% of the full rated capacity to enjoy optimal performance and longevity.

Note that this is a high-voltage device and, as a safety precaution, it is recommended to only touch its components with one hand at a time during use.

Note that the active laser is invisible to the human eye. Never operate this device while any cover is open to avoid potentially permanent injury.

Note also that the water cooling system and exhaust system are both absolutely essential to the safe use of this device. Never operate the engraver without both of these systems working correctly. Cooling water should always be kept clean and around room temperature, and the exhaust system should always comply with all applicable laws and regulations for workplace and environmental air quality.

1.2 Symbol Guide

The following symbols are used on this machine's labeling or in this manual:



These items present a risk of serious property damage or personal injury.



These items address similarly serious concerns with regard to the laser beam.



These items address similarly serious concerns with regard to electrical components.



These items address similarly serious concerns with regard to fires.



Protective eyewear should be worn by anyone around this machine during operation.



This product is sold in conformity with applicable EU regulations.



This product contains electrical components that should not be disposed of with regular garbage.

1.3 Designated Use

This machine is intended for use engraving signs and other consumer products on applicable substrates. This laser can process a wide variety of materials, including wood and cork, paper and cardboard, most plastics, glass, cloth and leather, and stone. It can also be used with some specially coated metals. Use of this system for nondesignated purposes or materials is not permitted.

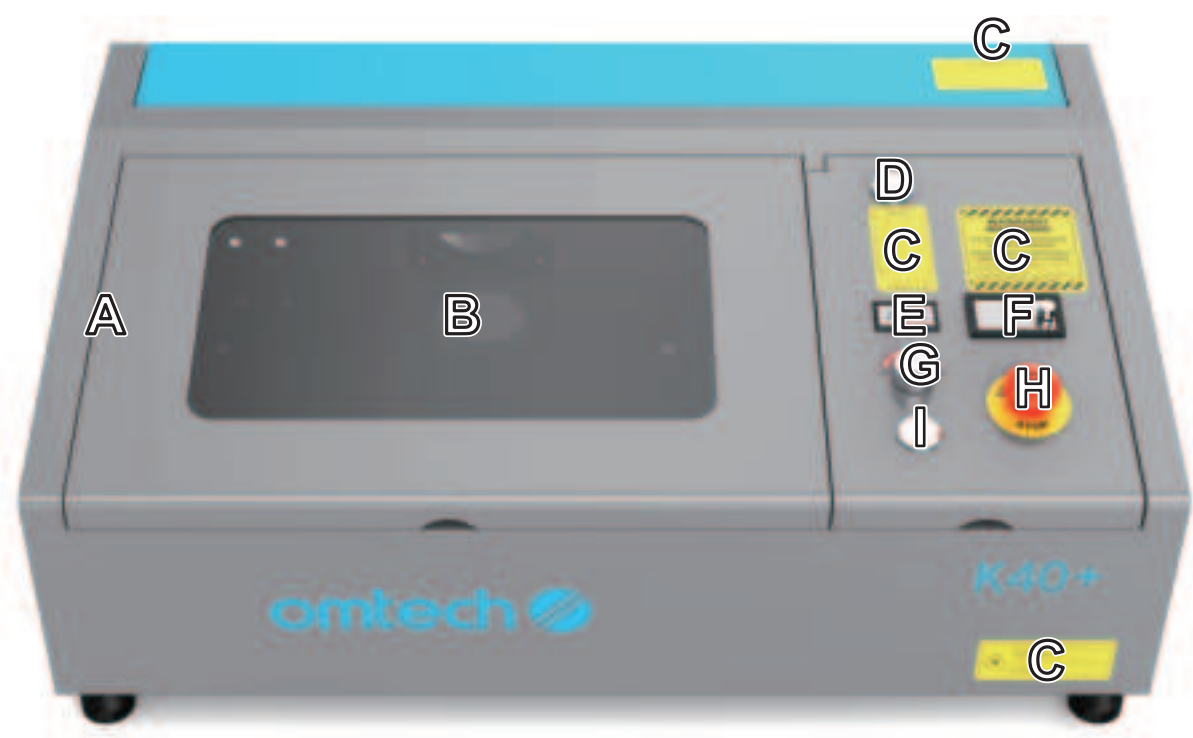
The system must be operated, maintained, and repaired by personnel familiar with the field of use and the dangers of the machine. The material being engraved must be deemed safe for laser exposure, including its reflectivity, conductivity, and potential for creating harmful or combustible fumes, etc.

Laser beams are dangerous. The manufacturer and/or seller bear(s) no responsibility and assume(s) no liability for any improper use of this device or any damage or injury arising from such use. The operator is obliged to use this desktop laser engraver only in accordance with its designated use, the other instructions in its manual, and all applicable local and national laws and regulations.

1.4 Technical Specifications

Laser Tube	Diameter	1.97 in.	50 mm
	Length	28.3 in.	720 mm
Focus Lens	Diameter	0.47 in.	12 mm
	Thickness	0.08 in.	2 mm
	Focal Length	2 in.	50.8 mm
Mirror	Diameter	0.79 in.	20 mm
	Thickness	0.12 in.	3 mm
Input Power		220–240 V~ 50 Hz	
Power Consumption		350 W	
Rated Power		40 W	
Expected Service Life at <40% / 40–70% / >70% Power		2000/1200/600 hr.	
Laser Wavelength		10640 nm	
Processing Area		12×8 in.	300×200 mm
Max. Processing Speed		11.8 ips	300 mm/s
Max. Acceleration	X-Axis	78.7 ips ²	2000 mm/s ²
	Y-Axis	59.1 ips ²	1500 mm/s ²
Min. Engraving Depth		0.008 in.	0.2 mm
Max. Engraving Depth		0.12 in.	3 mm
Max. Resolution		500 dpi	
Max. Engraving Material Thickness		1.2 in.	30 mm
Min. Line Width		0.02 in.	0.51 mm
Precision		±0.01 in.	±0.25 mm
Required Operating Environment	Max. Humidity	70%	
	Temp. Range	40–95°F	5–35°C
Provided Operating Software		LaserGRBL	
Supported Operating Software		LightBurn	
Supported Image Formats		.ai, .bmp, .dxf, .emf, .gif, .hpgl, .jpeg, .pdf, .plt, .png, .rd, .svg, .tiff, .tga, .wmf	
Graphic Operating Modes		Raster, Vector, Combined	
Certification		CE, FDA	
Net Weight		64.9 lb.	29.5 kg

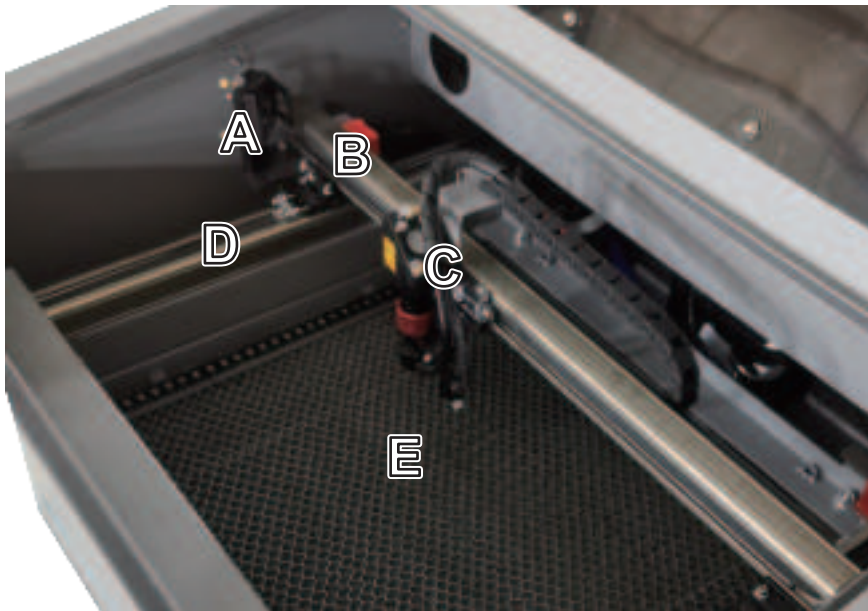
1.5 Components



Main Parts

- A. Cover**—The cover provides access to the main bay for placing and retrieving materials, as well as fixing the laser path alignment and other maintenance. Power to the laser is automatically cut when the cover is opened.
- B. Viewing Window**—The polycarbonate window is shielded to protect you and others from the laser and its reflection, allowing monitoring of the engraving process. However, you should never stare continuously at the laser during operation, even through the window.
- C. Warnings**—These notices supplement the Safety Information chapter of this manual. Read them carefully before using the machine and contact our customer service or tech support teams if you have any questions or concerns.
- D. Status Indicator Light**—This indicator light shines steadily in yellow when the system is on standby; green when an engraving is in process; red when an anomaly with the system has been detected.

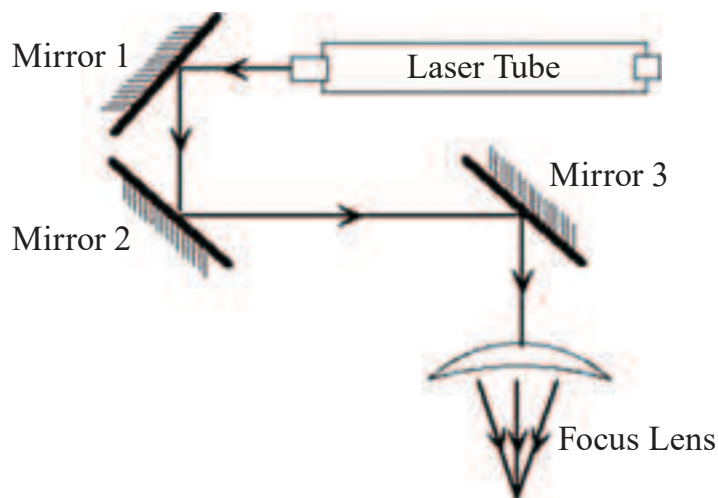
Note: Typical anomalies include: any of the interlocks being triggered during engraving; the water chiller being underfilled with coolant; the laser running with the water chiller powered-off; the emergency stop key being pressed.
- E. Temperature Gauge**—This gauge monitors the temperature of your laser tube's cooling water in degrees Celsius ($\pm 3^{\circ}\text{C}$). Do not allow the reading to exceed 38°C . If the temperature approaches this value, stop work and allow your device to cool before further use.
- F. Ammeter**—This digital display shows the current being provided to the laser tube in mA. The knob to its right is its master power control. It should be turned completely clockwise to enable the software to use the engraver's full power range and can be used as master control for the laser's power settings. When it is set to anything other than 100%, it reduces the engraving software or control panel's power settings by a proportionate amount.
- G. Laser Keyhole**—Insert your laser key into this hole to control the power supply to your laser tube and air assist.
- H. Emergency Stop**—Pushing this button cuts all power to the laser tube immediately in the event of an emergency. Release it during startup to turn on your engraver's control system, exhaust fan, and water pump socket. Turn it on before the laser key and turn it off after.
- I. Reset Button**—Press this button to reset the system after fixing any of the aforementioned anomalies. Once pressed, the system should return to its normal state, and the status indicator should illuminate in yellow or green instead of red. If the red indicator persists after multiple button presses, contact customer service.
- J. USB Port**—This connects to your control computer and its engraving software.
- K. Feet**—These feet help anchor the machine in place.
- L. Rear Access Door**—This door opens to the laser bay, holding the laser tube and its connections.
- M. Laser Tube**—This long glass tube is filled with helium, nitrogen, and CO_2 gas and water cooled to safely produce your engraving laser. Its connection to the laser power supply is extremely high voltage and extremely dangerous.
- N. Water Sensor (not shown but attached to the water outlet)**—This device provides the reading for the control panel's water temperature gauge.
- O. 1st Mirror**—This adjustable-angle mirror is fixed in place to transfer the engraving laser from the tube to the 2nd mirror.
- P. Power Socket**—This socket connects to your main power supply. Be sure that the supply is stable and matches the voltage on the label above the socket.
- Q. Ground Connection**—This socket must be connected to a safe electrical ground if your location does not have a well-grounded 3-prong outlet.
- R. Water Pump Socket**—This socket connects to your water pump if needed. It is recommended, however, to use a separate plug on a different fuse for it.
- S. Exhaust Fan**—This fan pulls out gases and airborne debris from the worktable, sending it through your vent to a window or air purifier.
- T. Water Tubes**—The blue line brings cooling water from your pump or chiller to keep your laser tube cool and stable and the other line returns it.

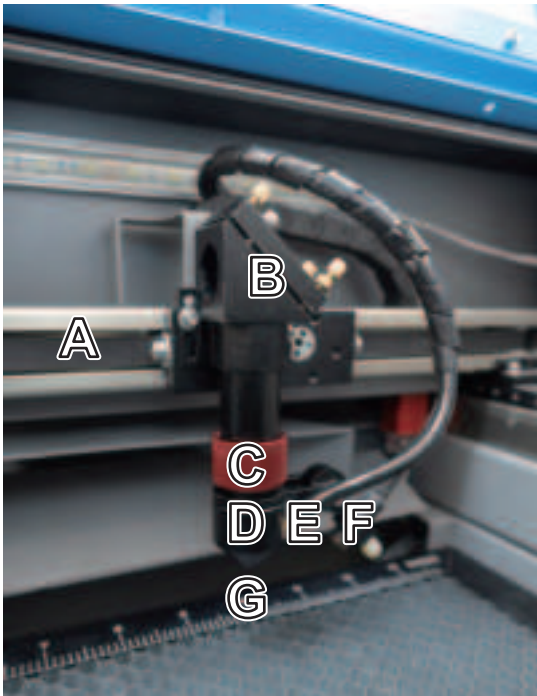


Main Bay

- A. 2nd Mirror**—This adjustable-angle mirror moves with the X-axis rail to allow the laser beam to travel along the Y axis.
- B. X-Axis Rail**—The X-axis rail holds the 2nd mirror and supports the movement of the laser head left and right across the workbed.
- C. Laser Head**—The laser head holds the 3rd mirror, the focus lens, the air assist outlet, and the red dot guidance.
- D. Y-Axis Rail**—The Y-axis rail supports the movement of the X-axis rail up and down the workbed.
- E. Honeycomb Workbed**—The removable workbed provides protection for the debris tray below. The honeycomb bed can be removed to make way for thicker laserable workpiece.

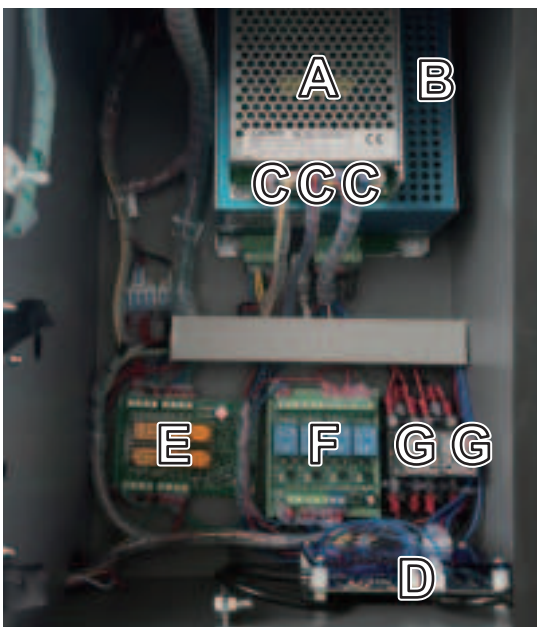
Laser Path





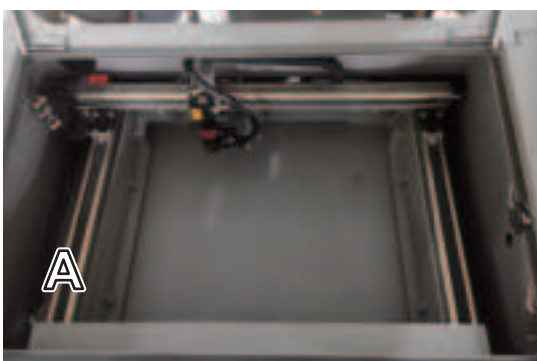
Laser Head

- A. X-Axis Rail**—This rail moves along the Y axis, with its movement controlled by limit switches.
- B. 3rd Mirror**—This adjustable-angle mirror transfers the laser from the 2nd mirror to the focus lens.
- C. Manual Focusing Knob**—This knob can be loosened to allow the laser head to move up or down as needed for manual focus adjustment. Retighten the knob before use.
- D. Focus Lens**—This 12 mm lens directs and focuses the laser beam to its point of contact with the engraving material.
- E. Air Assist**—This device blows pressurized air to kill sparks and blow away gas and debris as you engrave.
- F. Red Dot Pointer**—This device helps you see the exact position of the invisible engraving laser.
- G. Laser**—The engraving laser itself is invisible but highly dangerous. Avoid any direct exposure to your skin or eyes.



Internal Wiring

- A. Low-voltage Power Supply**—This device provides power for low-voltage components such as the motherboard, air pump, and light.
- B. Laser Power Supply**—This device transforms standard electricity into the extremely high voltage charge necessary for the laser tube.
- C. Terminals**—These terminal blocks hold your wiring in place for easier part replacement when needed.
- D. Motherboard**—This circuit board controls the engraving process, responding to commands from your engraving software.
- E. Safety Relay**—This device shuts off the laser's power when either the cover is lifted or the emergency stop is pressed.
- F. Status Indicator Light Control Module**—This module controls the color of the indicator light and connects to the ground wire.
- G. Alternating Current Relay**—This device together with the safety relay forms a safety dual circuit by making and breaking connections between the laser and laser power supply.



Air Assist Pump

- A. Air Assist Pump**—This pump blows away the minute debris and smoke away from the laser lens, preventing debris from building up and thus lengthening the service life of the laser head.

2. Safety Information

2.1 Disclaimer

Read this disclaimer completely and carefully before proceeding with the rest of the manual content.

1. As-Is

This OMTech product is sold 'as is' and without any express or implied warranties, including but not limited to the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

2. Product Modifications

Any modifications or alterations to OMTech products void any warranties and may result in damage or injury. OMTech shall not be liable for any damages resulting from such modifications or alterations.

3. Compliance with Laws

Customers shall be liable for ensuring that the use of OMTech products complies with all applicable laws and regulations in their respective jurisdictions. OMTech assumes no responsibility for any violations of laws or regulations resulting from the use of OMTech products.

4. Correct Use

Always use OMTech products only as directed in the accompanying manuals. Failure to follow instructions may result in injury or damage.

Always ensure the assembly, installation, operation, maintenance, or repair of OMTech products is carried out by a competent person.

Always make maintenance regularly throughout OMTech products' lifecycles; you have the liability to keep the products operating as intended.

Always wear appropriate protective gear.

5. Third-Party Products

OMTech shall not be liable for any damages or losses resulting from the use of third-party products in conjunction with OMTech products. Customers shall refer to the third-party's guidelines or/and warranties (if any) for any third-party products used.

6. Limitation of Liability

OMTech shall not be liable for any direct, indirect, punitive, incidental, special, or consequential damages to property or life, whatsoever arising out of or connected with the use or misuse of OMTech products. In no event shall OMTech's liability exceed the value of the products sold.

This disclaimer states the entire obligation of OMTech with respect to OMTech products. If any part of this disclaimer is determined to be void, invalid, unenforceable, or illegal, including but not limited to the warranty disclaimers, liability disclaimers, and liability limitations set forth above, the invalid or unenforceable provision will be deemed superseded by a valid and enforceable provision that most closely matches the intent of the original provision and the remainder of the agreement shall remain in full force and effect.

2.2 General Safety Instructions

- Your device should come with safety precaution labels such as those seen below:



If any labels are missing, illegible, or become damaged, they must be replaced.

- Use this laser engraving device only in accordance with all applicable local and national laws and regulations.
- Use this device only in accordance with this instruction manual. Ensure that this manual is included with this device if it is ever given or sold to a third party.
- DO NOT** operate continuously for more than 2 hours. Stop for at least 30 minutes between uses.
- DO NOT** leave this device unattended during operation. Observe the device throughout operation. If anything seems to be operating strangely, immediately cut off **ALL** power to the machine and contact either our customer service or your dedicated repair service. Similarly, ensure the device is **FULLY** turned off after each use.
- DO NOT** allow minors, untrained personnel, or personnel suffering from a physical or mental impairment that would affect their ability to follow this manual to install, operate, maintain, or repair this device.
- Any untrained personnel who might be near the device while it is in operation **MUST** be informed that it is dangerous and fully instructed on how to avoid injury during its use.
- Always keep a fire extinguisher, water hose, or other flame retardant system nearby in case of accidents. Ensure that the local fire department's phone number is clearly displayed nearby. In the case of a fire, cut electrical power before dousing the flame. Familiarize yourself with the correct range for your extinguisher before use. Take care not to use the extinguisher too close to the flame, as its high pressure can produce blowback.



2.3 Laser Safety Instructions

When used as instructed, this machine comprises a Class 1 laser system safe for users and bystanders. However, the invisible engraving laser, the laser tube, and its electrical components remain **EXTREMELY** dangerous. Used or modified without care, they can cause serious property damage and personal injury including but not limited to the following:



- The laser will easily burn nearby combustible materials
- Some working materials may produce radiation or harmful gases during processing
- Direct exposure to the laser will cause bodily harm including serious burns and irreparable eye damage

As such,

- **DO NOT** modify or disassemble the laser and do not use the laser if it has been modified or disassembled by anyone except trained and skilled professionals. Do not modify or disable this device's provided safety features. Dangerous radiation exposure and other injuries may result from the use of adjusted, modified, or otherwise incompatible equipment.
- **NEVER** leave any part of the machine open during operation. Never interfere with the laser beam, do not place any part of your body in any part of the laser path during operation, and never attempt to view the laser directly with the naked eye. When risking exposure to the laser beam, take measures to protect yourself from potentially reflected laser beams, including the use of personal protective equipment such as protective eyewear specially designed to filter the specific wavelength of your engraver's laser with an optical density (OD) of 5+.
- **DO NOT** stare or allow others to stare continuously at the laser beam during operation even when the cover is closed and/or wearing protective eyewear. Exercise caution with the red dot positioning light as well, as its direct beam is a Class 2 laser in its own right.
- **ONLY** use this engraver if its automatic shutoffs are working properly. When you first set up this engraver, and if you subsequently notice any problems, test them (see below) before undertaking any other work. Do not continue use if the shutoffs do not occur. Turn off the device and contact customer service or your repair service. Never disable these shutoffs.
- **DO NOT**, under **ANY** circumstances, use this laser engraver if the water cooling system is not working correctly. Always activate the water cooling system and visually confirm that water is flowing through the entire system before turning on the laser tube. If using the provided water pump, ensure that it is placed in a tank full of cool or tepid distilled water. Do not use ice water or allow the water to become hotter than 100°F (38°C). For best results, keep it between 60–70°F (15–21°C). Replace heated water or add sealed bottles of frozen water to cool it while never allowing the system to run without water or allowing the water to become colder than 50°F (10°C). Immediately stop use if the water cooling system malfunctions.
- **DO NOT** use generic coolant or antifreeze in your cooling water, as they may leave corrosive residues and solidify inside your hoses and piping, causing malfunctions and even explosions. Use custom laser-safe formulations or use and store your engraver in a climate-controlled area.
- **DO NOT** leave potentially combustible, flammable, explosive, or corrosive materials nearby where they could be exposed to the direct or reflected laser beam.
- **DO NOT** use or leave sensitive EMI equipment nearby. Ensure the area around the laser is free of strong electromagnetic interference during any use.
- **ONLY** use this machine for working the materials described in the Material Safety section of this manual. The laser settings and engraving process must be properly adjusted for specific materials.
- Ensure the area is kept free of other airborne pollutants, as these might pose a similar risk of reflection, combustion, etc.

2.4 Electrical Safety Instructions

- **ONLY** use this device with a compatible and stable power supply with less than 5% fluctuation in its voltage.
- **DO NOT** connect other devices to the same fuse, as the laser system will require its full amperage. Do not use standard extension cords or power strips. Use only surge protectors rated over 2000J.
- **ONLY** turn on the power to this device when it is well-grounded, either via a firm connection to a 3-prong outlet or via a dedicated grounding cable firmly connected to the ground cable connection on the machine's rear. Do not use an ungrounded 3 to 2 prong adapter. The device's grounding should be checked regularly for any damage to the line or loose connections.
- The area around this laser engraving device should be kept dry, well ventilated, and environmentally controlled to keep the ambient temperature between 40–95°F (5–35°C). For best results, keep the temperature at 75°F (25°C) or below. The ambient humidity should not exceed 70%.
- Do not handle the water pump (or the water in which it is submerged) while it is connected to its power supply. Place it in water before connecting it to power and disconnect it from power before removing it.
- Adjustment, maintenance, and repair of the electrical components of this device must be made **ONLY** by trained and skilled professionals to avoid fires and other malfunctions, including potential radiation exposure from damage to the laser components. Because specialized techniques are required to test the electrical components of this marking system, it is recommended such testing only be done by the manufacturer, seller, or repair service.
- Unless otherwise specified, **ONLY** undertake adjustment, maintenance, and repair of the device when it is turned off, disconnected from its power supply, and fully cooled.



2.5 Material Safety Instructions

- Users of this laser engraving machine are responsible for confirming that processed materials can withstand the heat of the laser and will not produce any emissions or byproducts either harmful to people nearby or in violation of local or national laws or regulations. In particular, do not use this device to process polyvinyl chloride (PVC), teflon, or other halogen-containing materials under any circumstances.
- **DO NOT** use high power settings at very low speeds when engraving highly flammable materials. Instead, use more repetitions of your design at low power settings to achieve a similar effect.
- Users of this laser engraver are responsible for ensuring that every person present during operation has sufficient PPE to avoid injury from the emissions and byproducts of the materials being processed. In addition to the protective laser eyewear described above, this may require goggles, masks or respirators, gloves, and other protective outer clothing.
- **DO NOT** ever use this laser engraver under any circumstances if the exhaust system is not working properly. Always ensure that the exhaust system can remove the dust and gas produced by the engraving process in accordance with all applicable local and national laws and regulations. Immediately stop use and clean or repair the system if the exhaust fan or vent pipe begins making more noise than usual or otherwise malfunctions. **ONLY** use this engraver when its air assist is working properly.
- Users must exercise special caution when working with conductive materials as the buildup of their dust and ambient particles may damage electrical components, cause short circuits, or produce other effects, including reflected laser radiation.



This machine can be safely used with the following materials:

Plastics

- Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)
- Nylon (Polyamide, PA, etc.)
- Polyethylene (PE)
- High-Density Polyethylene (HDPE, PEHD, etc.)
- Biaxially-Oriented Polyethylene Terephthalate (BoPET, Mylar, Polyester, etc.)
- Polyethylene Terephthalate Glycol (PETG, PET-G, etc.)
- Polyimide (PI, Kapton, etc.)
- Polymethyl Methacrylate (PMMA, Acrylic, Plexiglass, Lucite, etc.)
- Polyoxymethylene (POM, Acetal, Delrin, etc.)
- Polypropylene (PP, etc.)
- Styrene

Other

- Cardboard
- Ceramics, including Dishes, Tile, etc.
- Glass
- Leather
- Paper & Paperboard
- Rubber
- Stone, including Marble, Granite, etc.
- Textiles, including Cotton, Suede, Felt, Hemp, etc.
- Wood, including Cork, MDF, Plywood, Balsa, Birch, Cherry, Oak, Poplar, etc.

See §4.3 for the recommended parameters for the most commonly engraved materials.

This machine **CANNOT** be used with the following materials or with any materials which include them:

- Artificial Leather containing Hexavalent Chromium (Cr[VI]), due to its toxic fumes
- Astatine, due to its toxic fumes
- Beryllium Oxide, due to its toxic fumes
- Bromine, due to its toxic fumes
- Chlorine, including Polyvinyl Butyral (PVB) and Polyvinyl Chloride (PVC, Vinyl, Cintra, etc.), due to its toxic fumes
- Fluorine, including Polytetrafluoroethylene (Teflon, PTFE, etc.), due to its toxic fumes
- Iodine, due to its toxic fumes
- Metals, due to their conductivity and reflectivity
- Phenolic Resins, including various forms of Epoxy, due to their toxic fumes
- Polycarbonate (PC, Lexan, etc.), due to its toxic fumes

For all other materials, if you are unsure about its safety or laserability with this device, seek out its material safety data sheet (MSDS). Pay especial attention to information about safety, toxicity, corrosiveness, reflectivity, and reaction(s) to high heat. Alternatively, contact our support department for further guidance.

3. Installation

3.1 Installation Overview

A complete working system consists of the laser engraving machine, its integrated air assist and exhaust system, a water tank (not included) with a pump (included), and a USB cable connected to a control computer with the enclosed engraving software. Users can also configure other additional accessories (such as an industrial water chiller or rotary axis) to suit their needs.



Use only the hardware, wiring, and power sources that came with or are compatible with this device. Installing equipment that your device is not designed to work with can lead to poor performance, shortened service time, increased maintenance costs, property damage, and personal injury.

Please note the specific requirements of your system's installation. Every customer must understand these notes before installation to execute a proper setup and achieve safe laser performance. If you have any installation questions or problems, contact our technicians and customer support team.

Any auxiliary equipment must be adjusted to the base machine. Queries may be directed to the dealer or manufacturer of such equipment.

3.2 Location Selection

Before you install your engraver, select an appropriate location for its use.

Be sure that it meets all of the requirements discussed in the Safety Information above. The location should be stable, level, dry, and climate-controlled to ensure an ambient temperature of 40–95°F (5–35°C) and an ambient humidity of under 70%. In particular, the temperature and humidity together should not be close to the dew point. It is also advisable to use a windowless room or to use blinds and/or curtains to avoid exposure to the potential additional heat of direct sunlight. The location should be free of dust and other airborne pollutants and well ventilated enough to process any fumes produced by the engraving process in accordance with all applicable laws and regulations. Depending on the materials to be processed, this may require the construction of a dedicated ventilation system. It should be kept away from children, sensitive EMI devices, and combustible, flammable, explosive, or corrosive materials. Remove any items that might block the side vents. The power cord should be plugged into a compatible and stable power source via a grounded 3-prong outlet. No other item should be drawing current from the same fuse. There should be firefighting equipment nearby, and the local fire department's phone number should be clearly displayed.

It is highly recommended to have an extra work table nearby in order to avoid placing objects on or directly adjacent to the machine, which could become a fire or laser hazard.

3.3 Unpacking Your Engraver

Your engraver arrives in a box with its accessories (including this manual) packaged on top of your engraving device. Check that you have received all of the following: a power cord, a USB cable, a USB flash drive with engraving software included, a water pump and water piping, an exhaust pipe with a hose clamp, a tube of silicone sealant, an acrylic focusing tool, a laser key, a ceramic testing resistor and its separate instructions, a roll of double-sided tape, and this manual. Carefully remove any foam packaging material and nylon ties from the laser tube and axes. You may keep the packaging in case of a future return but, if you do dispose of it or any accessories, be sure to do so in compliance with applicable waste disposal regulations.

3.4 Water Cooling Installation



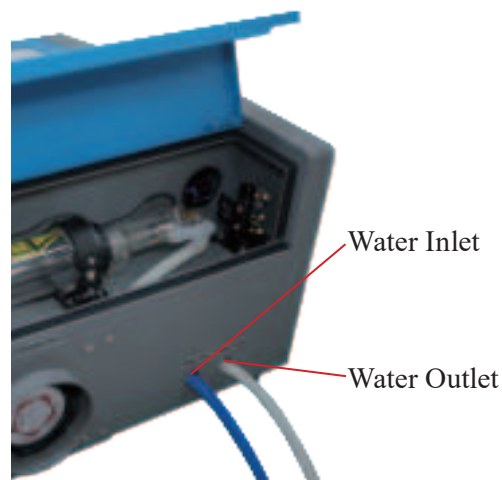
The provided water pump is essential to your engraver's performance and longevity. When this laser works without a properly maintained cooling system, its glass tube **WILL** explode from excess heat.



NEVER touch or adjust your engraver's water supply while the pump is connected to power.

To install your pump, fill a dedicated tank with distilled water. The tank should always hold at least 2 gallons (7.5 L) of water. Using deionized or tap water will gradually degrade the quality of your engraver and may even cause dangerous mineral buildup in the cooling system. **NEVER** use generic antifreeze for the same reason. Use custom laser-safe formulations or use and store your engraver in a climate-controlled area.

Connect the blue hose that came preinstalled on your engraver directly to your pump and completely submerge the pump in your water tank. Place the other tube into the tank in such a way that the returning water flows into the tank without splashing or other problems.



Connect the water pump to its power supply. For best results, use a power outlet on a separate fuse from the engraver itself. If no such outlet is available, the pump can also be plugged into a dedicated socket located on the back of the engraver. Once the plug is plugged in, water should begin to run through your machine and back into your tank. **ALWAYS** obtain visual confirmation that the water is flowing through the laser tube before starting your laser.

NEVER allow the water in the tank to become too hot to cool the laser. Heat damage can occur quickly and severely shorten the life of the laser tube. Periodically check the water's temperature on the built-in digital display. For best results, keep it between 60–70°F (15–21°C). If the water begins to come near 100°F (38°C), replace it with cooler water. Either replace it in stages or turn off the laser during this process: never allow the laser to operate without a constant flow of cooling water. It is also possible to add sealed bottles of frozen water to your tank to keep the water cool but never allow the water to become ice cold itself, as this could shatter the heated glass CO₂ tube as well.

As an alternative to manually adjusting the water in your tank, you may also use an industrial water chiller to supply temperature-controlled water to your machine. We recommend the CW-3000 9L chiller (not included). If using it with this engraver, follow its separate manual and plug it into an outlet on a separate fuse from the engraver itself.

3.5 Exhaust System Installation

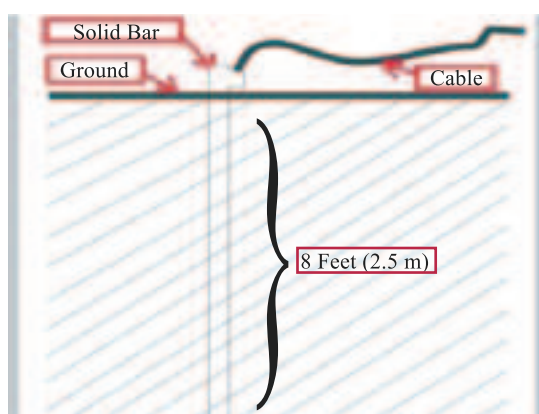
Install the provided exhaust pipe onto the fan, as shown below. The pipe can be expanded to a full length of about 5 feet (1.5 m). The other end of the pipe should be connected to a dedicated purifier or (if the fumes are not hazardous and meet local and national air safety standards) placed out a window.



NEVER operate the machine in a closed room and **NEVER** operate the laser if the vents are not purifying or removing the fumes produced by the target material. Research materials before use and never operate the laser on any (such as PVC, teflon, or other halogen-containing substances) that can produce corrosive, hazardous, or even deadly fumes.

3.6 Electrical Grounding

This device employs a powerful laser. As discussed in the Safety Information above, it is extremely high voltage and potentially dangerous, so users must securely ground it to avoid the buildup of static electricity. Using a standard 3-prong outlet will provide sufficient grounding. If you do not have access to a 3-prong outlet, you **MUST** use the grounding cable and ensure its proper connection. The far end of the cable should be securely connected to a single metal rod driven at least 8 feet (2.5 m) deep or to two separate metal rods driven at least 4 feet (1.2 m) deep into soil located at least 5 feet (1.5 m) from the machine. The resistance along the line should be no greater than 5Ω .



Poor grounding **WILL** cause equipment failure and create a serious electrical shock hazard. The manufacturer and/or seller bear(s) no responsibility and assume(s) no liability for any damage, accidents, or injuries caused by bad grounding connections.

3.7 Main Power Connection

Confirm that the labeling beside the connection socket on the machine matches your power supply. Connect one end of the main cable to the connection socket and the other end to a grounded outlet. Under **NO** circumstances should you switch on the device if the voltages do not correspond.

Fluctuation along the line should be less than 5%. If this is exceeded, the fuses will blow. They are located in the connection socket and are accessible from the exterior. Similarly, do not connect this device to standard extension cords or power strips. Connect it directly to a grounded outlet or use a surge protector rated over 2000J.

3.8 Air Assist Inspection

Your air assist should arrive preinstalled and correctly wired. Confirm that pressurized air begins to blow from the laser head when the engraver is connected to power, its emergency stop released, and its laser key turned on.

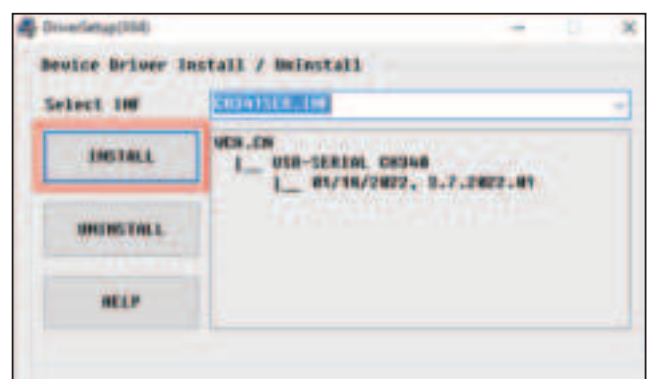
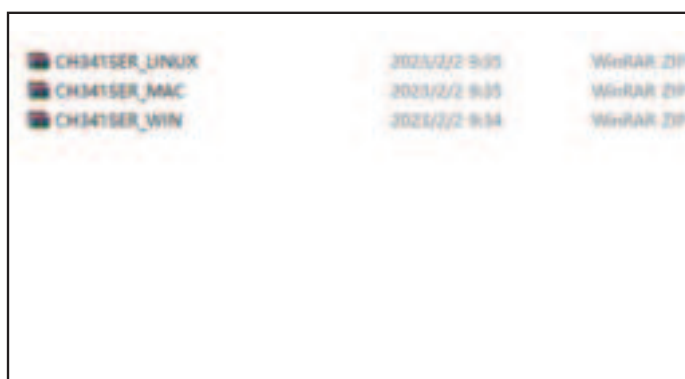


If any tubing or wiring needs to be adjusted or reconnected, turn off the machine and disconnect it from power before making any such adjustment.

3.9 Control Computer Setup

The control computer should be connected using the provided USB cable via the port marked “USB Cable to PC”. If you choose to use a longer cable, do not use one longer than 15 feet (4.5 m) to avoid possible interference on the line.

Access the USB flash drive provided with your engraver’s accessories pack. Extract and install the version of the CH341 driver that matches your control computer’s operating system.



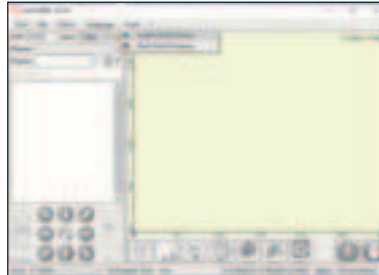
Extract and install LaserGRBL from the same flash drive or download the newest edition from its official website lasergrbl.com. Alternatively, this engraver is compatible with most 3rd party engraving software, including LightBurn.

LaserGRBL Configuration

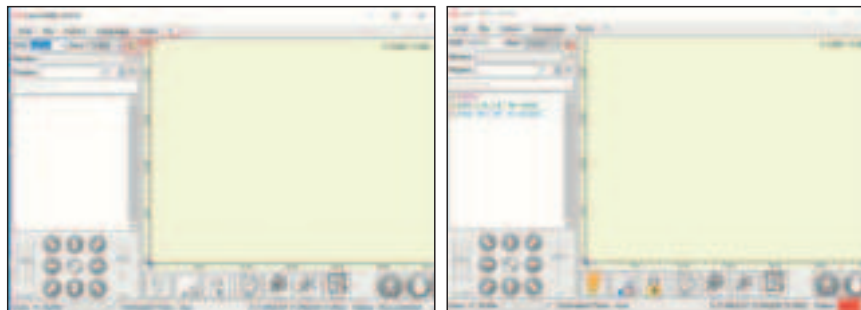


The following steps and parameter settings apply only to LaserGRBL users. If you have installed LaserGRBL but choose to use Lightburn, remember to restore the parameters you've customized for LaserGRBL to their default values.

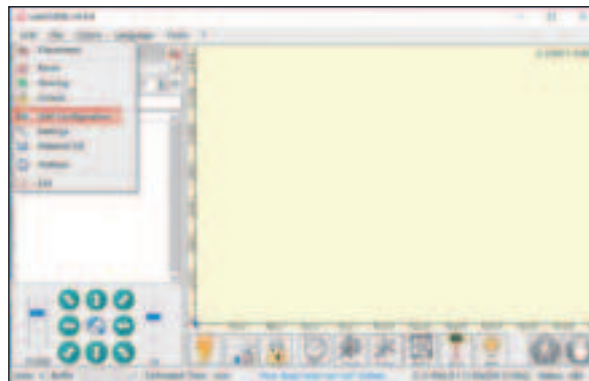
Open the LaserGRBL software on your computer. Select “Tools” from the toolbar at the top and then the “Install CH340 Driver” option.



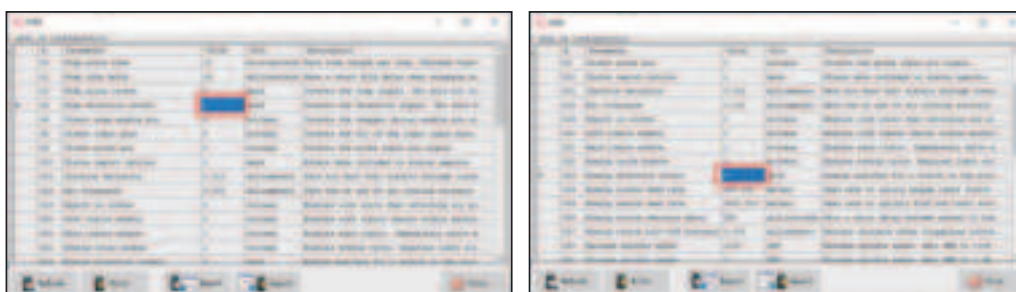
Once the driver is installed, choose the COM port and set the baud rate to 115200. Next, click “Connect”.



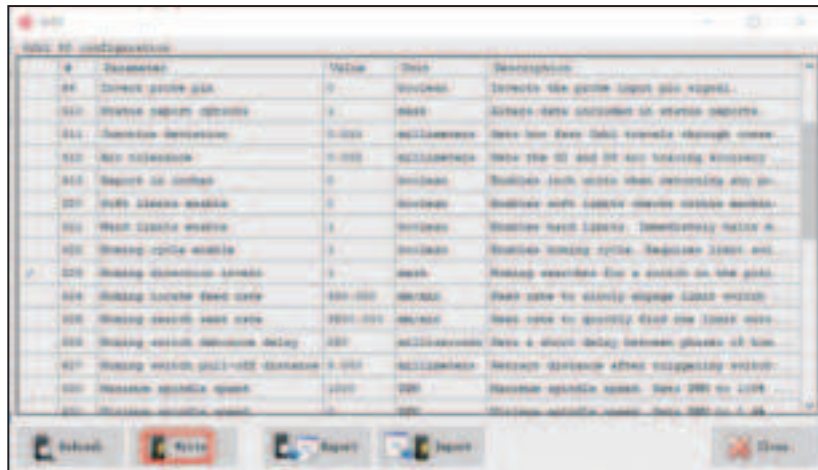
After your engraver has successfully connected, click on “Grbl” and select “Grbl Configuration”.



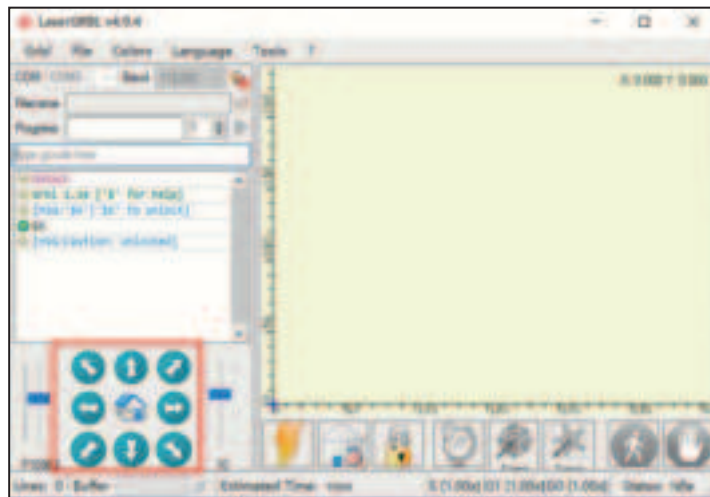
In the configuration menu, change Step Direction Invert (Item #3) from 1 to 3 and Homing Direction Invert (Item #23) from 3 to 1.



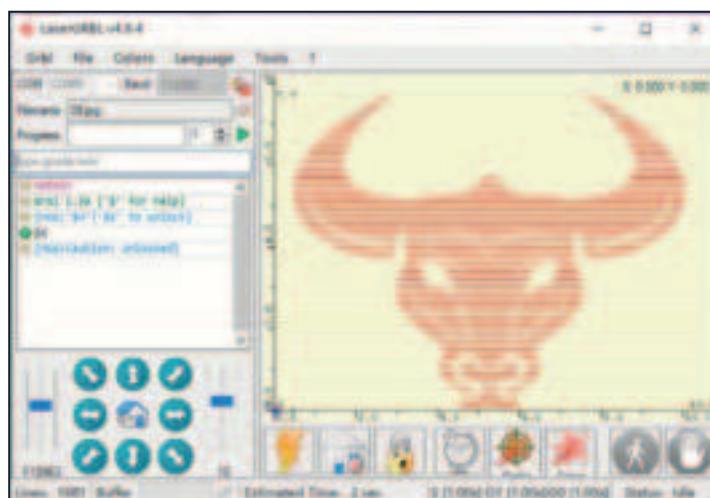
Click “Write” to save the changes you’ve made and then close the menu.



To enable the move menu, type the command \$X into the GCode field and press Enter.



The software should now work with your engraver. Familiarize yourself with the software’s image design features and laser control settings before using it to operate your device.

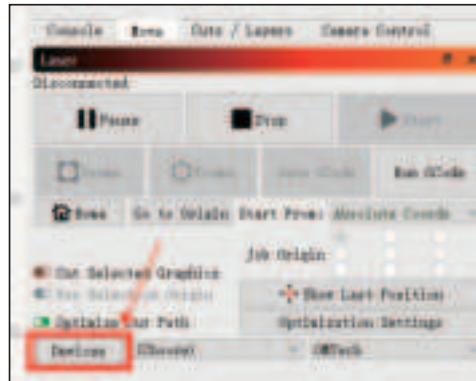


LightBurn Configuration

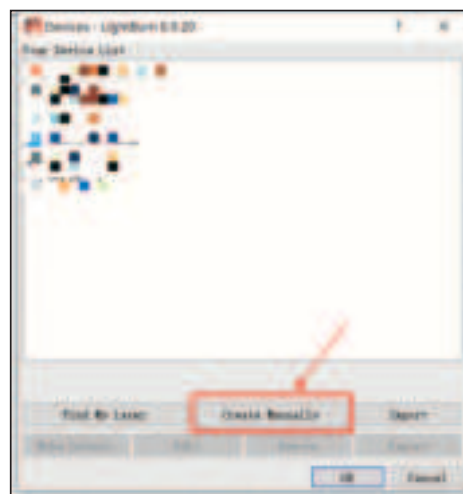


The following steps and parameter settings apply only to Lightburn users. If you have installed Lightburn but choose to use LaserGRBL, remember to restore the parameters you've customized for Lightburn to their default values.

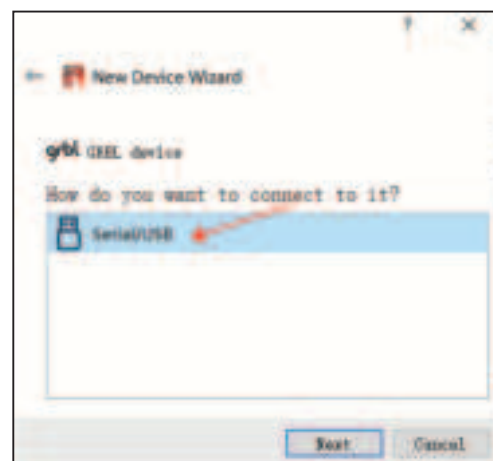
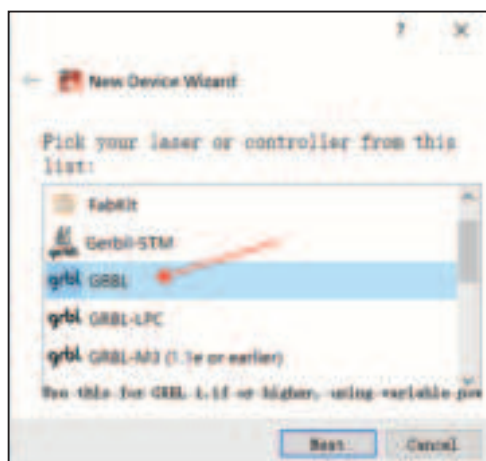
After you have installed the CH341 driver, open your LightBurn software and select “Devices”.



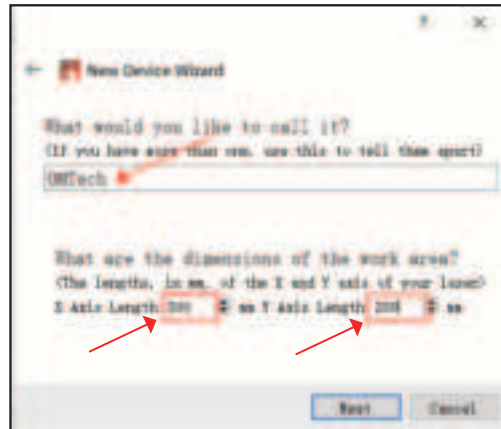
Click “Create Manually”.



Select “GRBL” and click “Next”. Select “Serial/USB” and click “Next”.



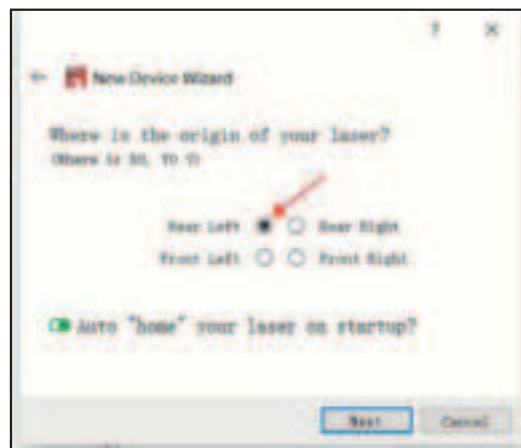
Name the laser and set its X-axis length to 300mm and its Y-axis length to 200mm.



Choose a corner to use as the machine's origin point and click “Next”.



Choosing an origin different from your design files may produce mirrored work or cause the laser to fire off your material, producing dangerous reflections.



Check whether your setup is correct and then click “Finish”. The software should now work with your engraver. Familiarize yourself with the software’s image design features and laser control settings before using it to operate your device.



Other Programs

For other engraving software, follow its separate manual to configure the software to work with your new engraver and contact customer service if you run into any trouble on the way.

3.10 Initial Testing

Emergency Shutoff

Because of the risk of fire and other hazards during engraving, this engraver includes a large and easy-to-reach emergency stop button on the control panel. Press it down to stop the laser tube instantly.



When your engraver arrives, its e-stop should be pressed down and must be released to allow the laser to function. You should test that it works properly before conducting **ANY** other work with your machine. Start the water cooling system, place a piece of laserable scrap material on the workbed, close the cover, and fire the laser. Hit the emergency stop button and observe whether the laser stops instantly. If the laser continues to fire, the emergency stop is not working and must be replaced before the engraver can be used. Turn off the machine and contact customer service.

Cover Shutoff (Interlock)

Because of the risk of blindness, burns, and other injury from direct exposure to the invisible engraving beam, this device also shuts off the laser automatically when the protective cover is raised during operation.

After ensuring that the emergency stop button works, you should also test that the cover shutoff works properly before conducting any other work on your machine. Start the water cooling system, place a piece of laserable scrap material on the workbed, close the cover, and fire the laser. Release the button. Taking care not to expose yourself to seeing or being hit by any possible reflected laser light, open the cover as little as possible and attempt to fire the laser again. If the laser fires, the automatic shutoff is not working and must be repaired before the engraver can be used. Turn off the machine and contact customer service.

Laser Path Calibration

Although our factory calibrates your entire system during assembly, it is possible for the laser tube, the focus lens, and/or one or more of the mirrors to be jostled out of alignment during shipment. As such, it is recommended that you perform an optical alignment test as part of setting up your machine. Be especially mindful **NOT** to look at the laser directly during this initial process. See the Maintenance section below for step-by-step guidance.

4. Operation

4.1 Operation Overview



Operate this laser marking machine only in accordance with all the instructions provided in this manual. Failure to follow the proper guidelines detailed here can result in property damage and personal injury.

Before beginning to use the machine, make sure that you have read this entire manual (particularly the Safety Information above) and any and all warnings provided on the machine itself.

If you're using LightBurn software, please refer to your separate LightBurn manual (not included) for specific operation instructions.

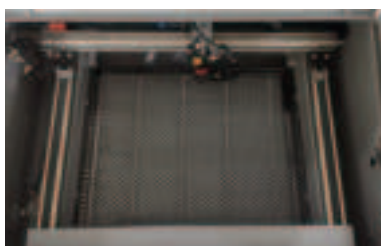
4.2 General Operation Instructions

- Step 1.** Create a design that you'd like to engrave. You can do this using any graphics program, saving or converting the file to a format compatible with the engraver. See the full list of acceptable file types in the Technical Specifications section above.
- Step 2.** Check that your water tank is full of clean and cool but not cold distilled water. Replace the water if it is not clean or cool. Add more water if it is not completely covering the water pump. Turn on the water pump by plugging it in or (if it's plugged into the engraver directly) by turning and pulling the emergency stop button. Visually confirm that the water is flowing through the whole system either by opening the top rear door to look at the laser tube itself or by observing that water is entering the machine and returning to the tank through the outlet tube. If the laser tube is examined directly, remember to close its access door before continuing. Add more distilled water if the pump is no longer well covered after filling the engraver's water tubing.
- Step 3.** Turn on your fume extractor or ventilation system, if any. (The engraver's own exhaust fan will turn on with the machine.)
- Step 4.** Open the engraver's cover and place a dry and clean piece of your material on the workbed. If working with a new material, first check that it can withstand the heat of the laser and will not release harmful fumes when processed.

Confirm that the distance from the laser head's focus lens to the top of your material exactly matches the lens's focal length (see §1.4).

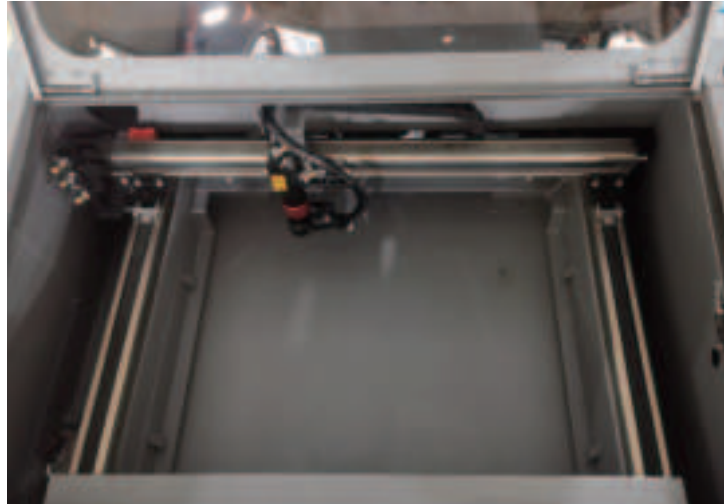


If the distance is too long, you can either move the manual focusing knob down, use a thicker piece of material, or find a safe way to elevate your material to the correct distance. If the distance is too short, move the manual focusing knob up or remove the honeycomb workbed.

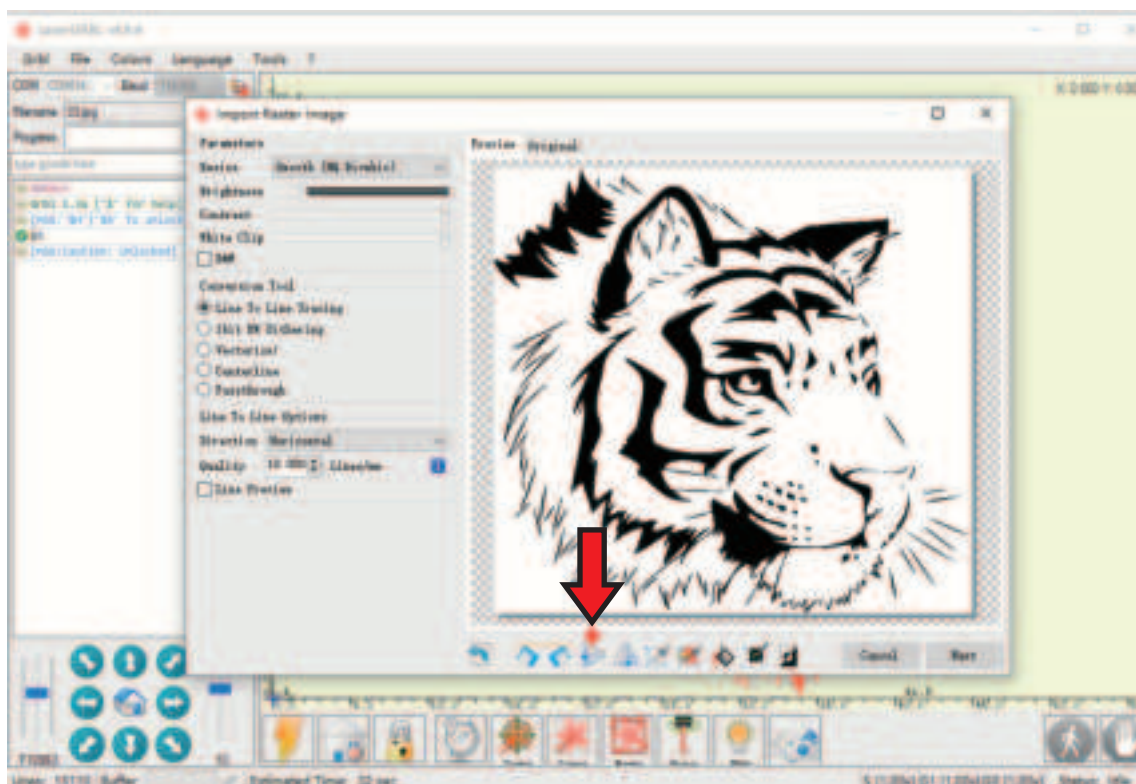


Place a sacrificial base first, preferably a non-reflective steel sheet. Place your laserable material under the laser head and on top of the base, adjusting the base's thickness to make sure the upper surface of the laserable material is at the correct height.

 Do not use an aluminium sheet or other similarly reflective materials as the sacrificial base, as they **WILL** cause the laser beam to go astray as the laser hits it.

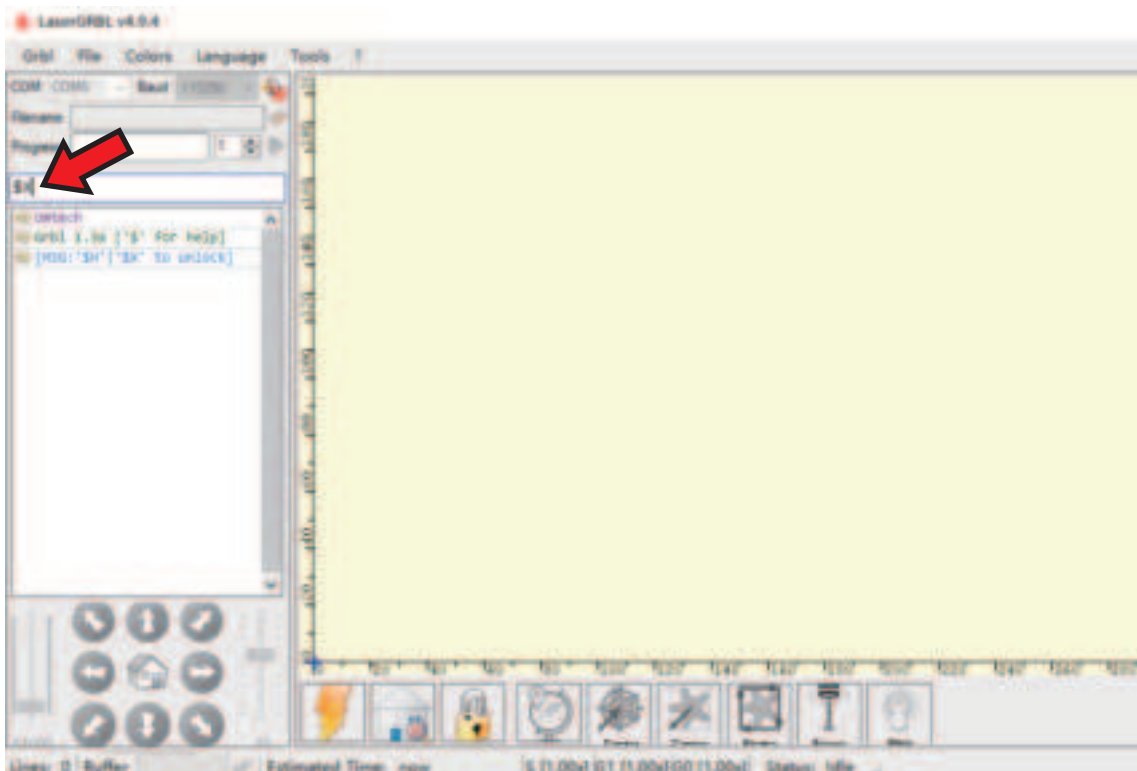


Step 5. Close the cover. Turn on your control computer, open LaserGRBL or another engraving program, and load your design. You will generally need to click the rotate button shown below, as the engraving forms a mirror image of the displayed design.

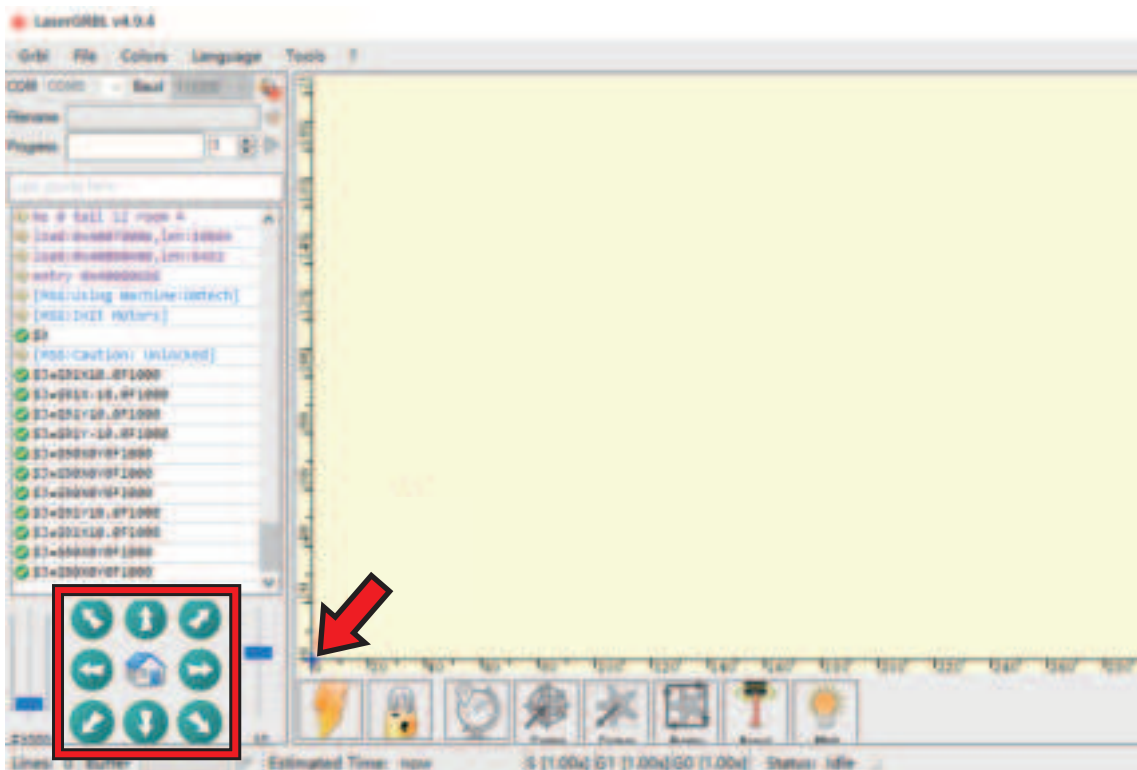


Step 6. Release the emergency stop button to start your engraving machine. Turn on the laser tube by inserting and turning your laser key. To reduce the risk of electric shock, once the laser tube is on, try to touch the engraver with only one hand at a time. Check the built-in digital display to ensure that the water's temperature is at an acceptable level.

Step 7. Prepare your design's location. In LaserGRBL, type "\$X" into the GCode field and press Enter to enable repositioning.



The origin is shown as the center of the cross formed by the X and Y axes. Use the arrows to adjust the placement of your design to match your material's location.



Step 8. Customize your design’s contrast and engraving depth by adjusting the speed, power, and other parameters in your engraving software.

If you see the power setting in milliamperes, use the following conversion chart to find the appropriate power setting:

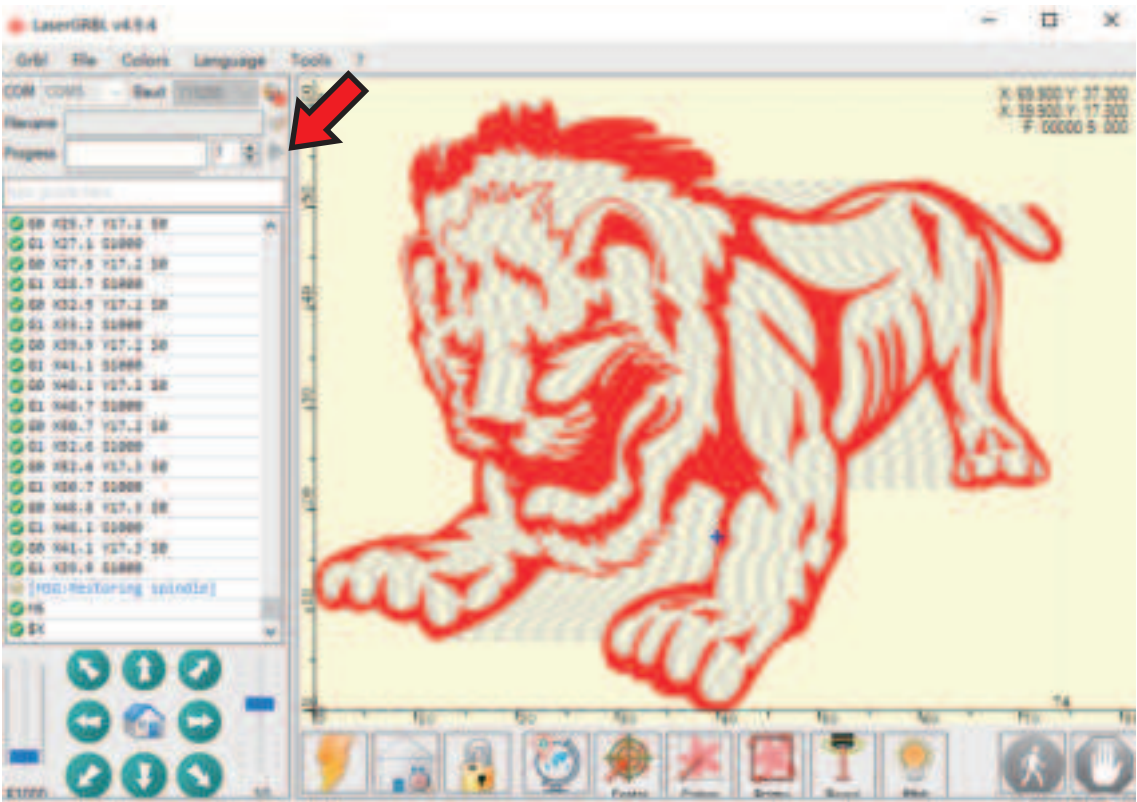
Power	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	80%+
Current	7 mA	8 mA	9 mA	10 mA	12 mA	13 mA	15 mA	17 mA	18 mA	20 mA	21 mA	22 mA	23 mA	24 mA

It is **NOT** recommended to use the laser tube at full capacity, especially for extended periods. The recommended maximum power setting is 70%, as prolonged use above that amount will shorten your laser’s service life. To increase the engraving depth, increase the amount of energy per unit area by increasing laser power, increasing loop count, or slowing down the speed parameter. Engraving too deep, however, reduces image quality, especially for coated materials.

When working with new materials, remember you should always start on the low end of likely settings. If the effect is not yet strong enough, you can always rerun the design loop several times or rerun it with more powerful settings until you create the desired effect. Avoid using high power settings at very low speeds when engraving highly flammable materials.

Resolution should usually be set to 500 dots per inch. Reducing your image resolution can be helpful in some cases, reducing flaming and increasing the energy of the pulse in a way that improves the quality of the resultant image in some materials such as some plastics.

Step 9. Start engraving your design. In LaserGRBL, do this by clicking the green ► arrow. Again, do not stare continuously at the laser even through the protective polycarbonate window. Watch for possible issues like sparks or fires, however, and be prepared to quickly extinguish a fire if necessary.



Step 10. Once the laser has stopped, examine the quality of your first run and adjust the laser parameters in your software as necessary to create the desired effect.

During repetitive engraving and cutting, periodically check your temperature gauge to maintain a water temperature below 100°F (38°C). If this temperature is reached, stop work and allow your device to cool before further use.

Step 11. When you have finished engraving, close your engraving software and then turn off your machine in the following order: the laser power supply (by removing your laser key from the control panel), the control system (by pushing down the emergency power button), any ventilation device, and—after providing some time for your tube to cool—the water cooling system.

Step 12. Fully clean the workbed and main bay. For best results, disconnect your laser engraver from its power supply between uses. Unplug it or turn off its intermediary surge protector.

4.3 Instructions for Specific Materials

The following instructions are suggestions to help speed safe work with a range of materials. The user should research the specific safety and engraving requirements of their specific material to avoid the risk of fire, hazardous dust, corrosive and poisonous fumes, and other potential problems. Once the product is known to be safe or appropriate protective equipment has been set up, it can be helpful to engrave a test matrix of small boxes produced at various speed and power settings to discover the ideal settings for your design. Alternatively, start with low power and fast speed settings and rerun your design as many times as needed, using progressively greater laser intensity.

Ceramics

When engraving on ceramics, generally use moderate to high power. Using more loops rather than higher power and lower speed can help avoid cracking the material during work. Be mindful of the health risk posed by dust generated from ceramic engraving, especially for repetitive industrial applications. Depending on the material and the amount of work, a fan or even full ventilation system may be required to address the problem. Similarly, operators and others in the work area may need to use breathing PPE such as masks and respirators.

Glass

When engraving glass, generally use high power and low speed. As with ceramics, it can be helpful to run more loops at lower settings to avoid cracks. Care must be taken when engraving fiberglass and carbon fiber to avoid combinations of settings that produce a laser intensity great enough to damage the structural integrity of its component fibers, producing blurry marking. PPE should be worn to avoid exposure of the eyes, nose, mouth, and skin to the dust produced by working with either material, especially for repetitive industrial applications. Clothing worn while working with fiberglass should be washed separately afterward.

Leather

When engraving leather products, generally use low to moderate power at high speed. Natural leather should be engraved slightly slower and at slightly higher power than artificial leather. Be especially attentive to the possibility of fire, as well as the dust produced in repetitive applications.

Metal

CO₂ laser engravers should not be used for marking, engraving, or cutting metal. They are best suited for working coatings applied to a metal base, and care must be taken not to attempt work on the underlying metal itself. A variety of coatings specialized for CO₂ engraving are available, and the user should follow the instructions provided as the parameters vary from product to product and metal to metal. Generally, work on aluminum coatings should be done more quickly at lower power, and work on steel coatings can be done more slowly at higher power.

Paper and Cardboard

When engraving various paper products, generally use low to moderate power and fast speed. Test samples from each batch as only small parameter differences can separate effects that are too light from those that burn through the substrate. As with leather, be especially attentive to the possibility of fire, as well as the dust produced in repetitive applications.

Plastics

Plastics for engraving are available in many different colors and thicknesses and with many different coatings and surfaces. The majority of available plastics can be well engraved and cut with the laser. Plastics with a microporous surface seem to give the best result because less surface material needs to be removed. When engraving plastics, generally use low power and high-speed settings. Marking and engraving with too much power or at too low a speed can concentrate too much energy at the point of contact, causing the plastic to melt. Among other problems, this may produce poor engraving quality, noxious fumes, and even fires. High-resolution engraving can cause the same problem, so medium to low-resolution designs should be preferred for most plastics.

Rubber

Rubber's inconsistent composition density causes slightly varying engraving depth. Testing various settings on sample pieces of your specific rubber is highly recommended for the best results. When engraving rubber, generally use a consistently high power setting and create your effects by varying the laser's speed. Microporous rubber materials require a significantly higher speed than standard rubber. Engraving any kind of rubber produces a considerable amount of dust and gas. Depending on the amount of work, breathing PPE and/or a full ventilation system may be required to address the problem.

Stone

When engraving various kinds of stone, generally use moderate power and moderate to fast speed. As with ceramics and glass, be mindful of the dust created (especially for repetitive industrial applications) and take similar measures to ensure the safety of users and others in the work area.

Textiles

When engraving textiles like cloth and fleece, generally use low power and fast speed. As with leather, be especially attentive to the possibility of fire and dust.

Wood

As with rubber, there is a huge variety of woods and testing your specific material is essential to get the best results. In general, wood with consistent grain and coloring engraves more evenly. Knotted wood produces uneven effects, while resinous wood produces greater edge contrast. Some softwoods like balsa, cork, and pine engrave well (albeit with low contrast) at low or moderate power settings and high speed. Others like fir suffer from uneven fibers that usually produce a poor effect no matter what you do. Hardwoods like cherry and oak engrave well at high power settings and low speed. Manufactured wood products can vary from brand to brand, mostly based on their glue composition and abundance. MDF works well but creates dark edges when cut.

In addition to the risk of fire with any wood product, extra care must be taken with the fumes from the glue used in plywood and other manufactured woods. Some are too dangerous to work with at all, while others require careful ventilation and the use of breathing PPE for repetitive industrial applications. Wood toxicity should also be examined, as the dust from some natural woods, including oleander and yew, can cause nausea and cardiac problems in high enough amounts.

5. Maintenance

5.1 Maintenance Overview



The use of procedures other than those specified herein may result in hazardous laser radiation exposure.

Before any cleaning or maintenance work, always switch off the device and disconnect it from its power supply.

Always keep the system clean, as flammable debris in the working and exhaust areas constitutes a fire hazard.

ONLY allow trained and skilled professionals to modify or disassemble this device.

- Clean and cool water must be provided to the system at all times.
- The working table must be cleaned on a daily basis.
- The mirrors and the focus lens must be checked every day and cleaned if required.
- The exhaust system must be checked every week and cleaned if required.
- The beam alignment should be checked weekly.
- The wiring should be checked every week for loose connections.
- The guide rails should be cleaned and lubricated at least twice a month.
- The air assist must be checked every month and cleaned if required.
- The whole laser machine and its accessories must be checked overall every month and cleaned where required.

5.2 Regular Maintenance

Cleaning the Water Cooling System



NEVER touch or adjust your engraver's water supply while the pump is still connected to power.

The laser tube requires cool and clean distilled water to avoid overheating. Tepid water at room temperature or a little below is ideal. The laser tube requires at least 2 gallons (7.5 L) of cool and clean distilled water or other laser-safe coolant to avoid overheating. If the temperature of the water ever begins to come near 100°F (38°C), discontinue work until it has cooled or find a way to reduce its temperature without interrupting the supply of water to the laser tube. The water should never be allowed to become too cold either, which could also cause the glass laser tube to shatter during use. During winter or if ice is used to cool hot water, ensure the temperature never falls below 50°F (10°C).

More water should be added every few days to ensure evaporation does not cause the pump to become exposed during use.

Cleaning the Mirrors and Focus Lens

Dust and engraving debris will accumulate on your mirror and focus lens, resulting in energy loss and damage. They should all be cleaned frequently, ideally daily or after each use.

The mirrors may be cleaned in place. Use a lens-cleaning tissue or cloth or a cotton swab with an acetone or alcohol cleaning solution. Take care not to touch the surface of the mirrors directly with your fingers. Sterile single-use rubber gloves are helpful for this purpose. To avoid scratching the mirrors' surface coating or misaligning the laser beam's path, swab each mirror as gently as possible. For best results, begin in the center and rotate slowly to the outer edges in a soft circular pattern.

To clean the focus lens, remove it from the laser head, clean it in the same way as the mirrors, and then replace it. During replacement, be mindful to leave the concave side facing down.

Cleaning the Main Bay and Engraver

Check at least once a day whether dust has accumulated in the main engraving bay. If so, it must be removed. The exact cleaning interval and requirements strongly depend on the material being processed and the operating time of the device. A clean machine guarantees optimal performance and reduces service costs, as well as reducing the risk of fire or injury.

Clean the viewing window with mild cleansers and a lens or cotton cloth. **DO NOT** use paper towels as they can scratch the window and reduce the cover's ability to protect you from laser radiation. Clean the interior of the main bay thoroughly, removing any debris particles or deposits. Paper towels and window cleaner are recommended. When necessary, clean the cover of the laser tube after it has been allowed to cool completely. Allow any fluid used in any cleaning to dry completely before further use of the engraver.

Replacing the Water and Cleaning the Tank & Pump

Because distilled water can leach chemicals from your tank and/or hoses and spread these possibly corrosive particles to the laser tube, change your water each week regardless of its level or clarity to maximize your laser's service life.

While changing the water, clean the tank and pump completely to minimize any buildup of residue or chemicals. Turn off the laser engraver and unplug the pump. Open the water tank, remove the pump, and clean both. Disconnect the pump's blue hose, allowing it to drain, and clean it if needed. Reconnect the hose and replace the pump inside the tank. Add your new water to the tank. Plug the pump in again and allow it to run for 2–3 minutes to restore the water throughout the engraver's cooling system. Before starting the laser, visually confirm water is running through the laser tube without bubbles and check the water temperature.

Cleaning the Exhaust System

After long periods of use, the inside of the fan will accumulate dust, making it less effective at removing fumes and dust produced by engraving. The rate of dust accumulation will vary depending on the materials processed and the working environment's air quality. Check for excessive dust at least once a week and clean the exhaust system as needed. Always cease work and clean your exhaust system if you ever notice the fan making more noise than usual. Turn off the laser engraver, remove the exhaust pipe, and remove any dust from the exposed fan. Clean the exhaust pipe itself before reconnecting it to the fan. If water is used, allow the pipe to dry completely before reattaching it.

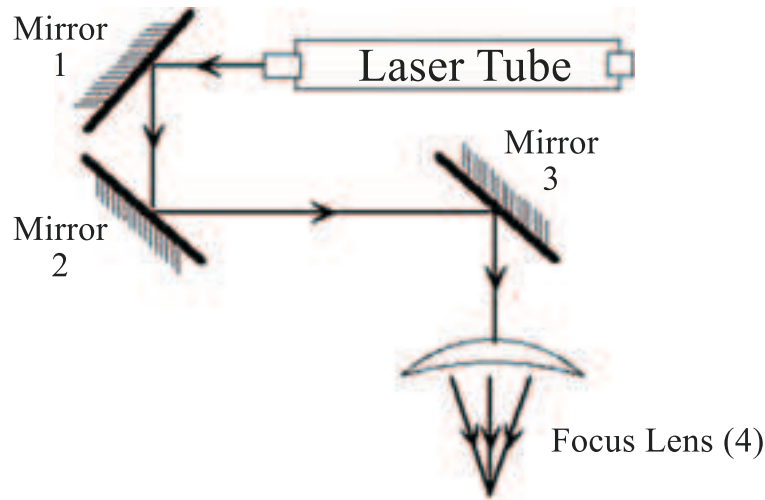
Additionally, clean any dust or debris from the engraver's side vents as needed.

Cleaning and Lubricating the Guide Rails

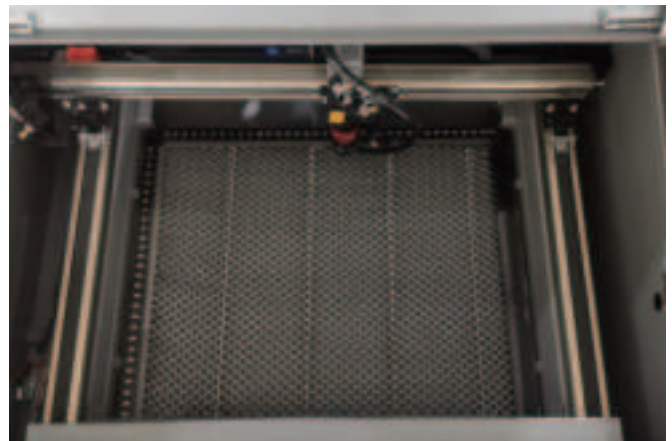
For best results, clean and lubricate the engraver's guide rails every two weeks. Turn off the laser engraver. Move the laser head out of the way to the far right or left. Wipe away all dust and debris along the rails with a dry cotton cloth until it is shiny and clean. Next, lubricate the guide rails and screws with white lithium grease. Gently move the laser head and X axis to distribute the lubricant evenly along both rails.

5.3 Laser Path Alignment

Having a proper beam alignment is important for the machine's overall efficiency and the quality of its work. This machine went through a complete beam alignment before shipping. When the engraver first arrives and about once a week during normal operation, however, it is recommended that users confirm that alignment is still at acceptable levels and that the mirrors and focus lens have not shifted due to movement of the machine.



You will need to place a piece of tape at each stage of the laser path, marking it to confirm that that stage remains correctly aligned. When it is not, you will use the laser tube's brackets or the screws on the back of the misaligned mirror to correct the problem. Once the provided tape runs out, we recommend masking tape as it is easy to manage and use.



Performing a beam alignment can expose the operator to small amounts of radiation if performed carelessly. Follow these procedures correctly and always take caution when performing a beam alignment.



Perform a beam alignment at low power levels. 8 mA or 11% should be sufficient to leave a clear mark without igniting the testing tape.

5.3.1 Laser Tube Alignment

To test the alignment of the laser tube with the 1st mirror, cut out a piece of tape and place it on the mirror's frame.

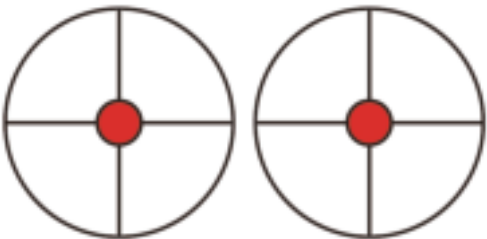


DO NOT place the tape directly onto the mirror. Turn on the machine and set the power level to 11% or lower.

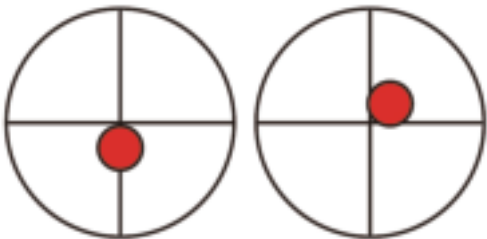
Fire the laser. You should be able to see a small mark on the tape. If it is not noticeable, fire the laser again.



Always make sure the path is clear between the laser and its target. Never allow foreign objects between the laser and its target. Always close the cover before firing the laser. Do not look directly at the active laser through the cover during this procedure.



These marks are OK.



These marks require adjustment.

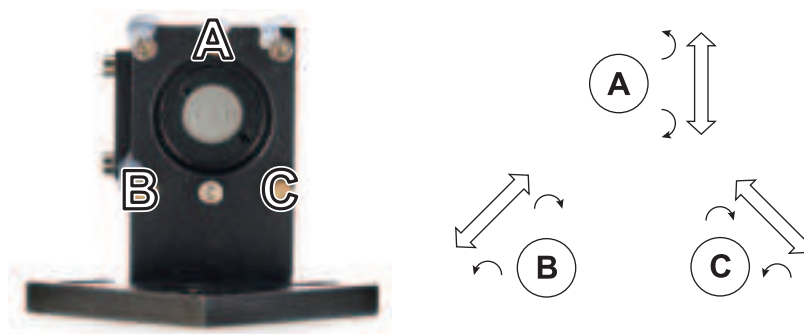
The laser mark should be near the center of the hole. If the laser is not centered on the 1st mirror, cut the power to your laser and carefully adjust the laser tube in its brackets. This may require loosening its fasteners. Be careful not to overloosen any bolts and not to overtighten them. Only adjust one stand at a time.

5.3.2 1st Mirror Alignment

After ensuring the laser is well aligned between the laser tube and 1st mirror, check the alignment between the 1st and 2nd mirrors. First, gently move the X axis rail along the Y axis to send the 2nd mirror to the back of the bed.

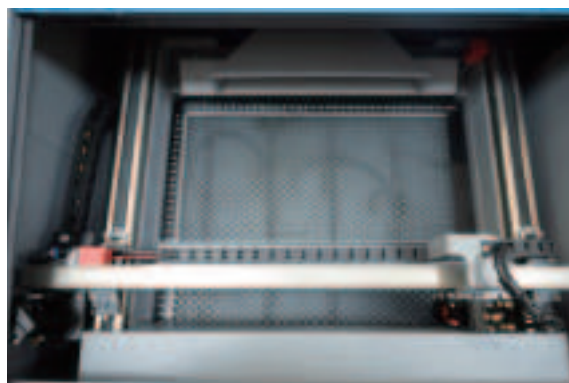


Once set, place a piece of tape on the 2nd mirror's frame. **DO NOT** place the tape directly onto the mirror. Repeat the steps from §5.3.1. If the laser is not centered on the 2nd mirror, you will need to adjust the 1st mirror's set screws accordingly. For larger adjustments, you may need to loosen the mounting bolts at the mirror's base to slide it into better position before fine tuning with the adjustment screws.



To adjust the mirror, loosen the nut on the screw and then slightly turn the screw either clockwise or counterclockwise. Each screw adjusts a different position or angle. Keep track of which screw you are adjusting and the direction of adjustment. Do not turn the screw more than $\frac{1}{4}$ turn at a time and, especially at first, test the position of the laser after each adjustment so that you learn the effect of each change. Test until the beam is well aligned and then retighten the nuts on the screws once all adjustments are completed.

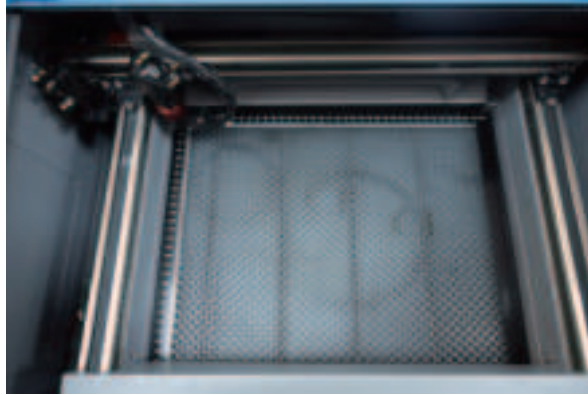
Next, gently move the X axis rail along the Y axis to bring the 2nd mirror to the front of the bed.



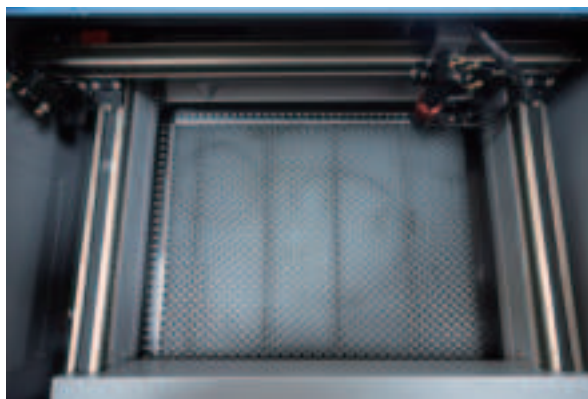
Once set, place another piece of tape on the 2nd mirror's frame. **DO NOT** place the tape directly onto the mirror. Repeat the steps from §5.3.1 and, if necessary, adjust the set screws on the 1st mirror. Test again until the beam is well aligned and retighten the nuts on the set screws.

5.3.3 2nd Mirror Alignment

After ensuring the laser is well aligned between the 1st and 2nd mirrors, check the alignment between the 2nd and 3rd mirrors. Gently move the X axis rail along the Y axis to send the 2nd mirror to the back of the bed. Gently move the laser head along the X axis to the far left. Repeat the steps and adjustments above, taking care to use the tape on the mirror's frame and not its surface.



Gently move the laser head along the X axis to the far right. Repeat the steps and adjustments above, again taking care to use the tape on the mirror's frame and not its surface.



5.3.4 3rd Mirror Alignment

After ensuring the laser is well aligned between the 2nd and 3rd mirrors, check the alignment between the 3rd mirror and the workbed. First, unplug the air assist hose from the laser head. Then, place a piece of tape across the bottom of the laser head and press it onto the nozzle with some force. This will leave a ring mark that can help you check the accuracy. Repeat the steps from §5.3.1. The 3rd mirror does not have fine adjustment screws so, if the laser is not centered through the laser head, loosen the laser head's mounting bolts and move its base plate in small increments. Test again until the beam is well aligned and retighten the mounting bolts.

5.4 Parts Replacement

The engraver should not be modified or disassembled by anyone except trained and skilled professionals, but some consumable parts may require replacement after prolonged use. Be sure only to use identical or compatible replacement parts with this engraver. Contact your vendor or our technicians if you have any questions about fitment. Using incompatible components is highly dangerous and waives all the manufacturer's liability for any damage or injury caused.



ALWAYS completely disconnect the engraver from its power supply before replacing any parts.

5.5 Troubleshooting

The following solutions should quickly solve the most common problems users encounter. Should an issue arise beyond the scope of these troubleshooting tips, contact our customer service support team or a trained repair professional for help.

Nothing happens when the engraver is turned on.

Check that the engraver's power cord and any intermediary surge protector are both firmly connected with a stable compatible power supply. Check the engraver and any surge protector's fuses to see if they have burnt out and require replacement.

The laser beam does not fire.

Check that the water cooling system is working properly and the tank is well supplied with cool (but not icy) distilled water. Check the laser's path for misalignment and, if necessary, perform the adjustment procedure as discussed in §5.3.

The laser begins firing continuously.

Check that the power cord is using a fully grounded outlet.

The laser head behaves erratically.

Adjust the limit switches on each rail to make sure they are behaving properly. Check that the laser is well grounded. Reduce the speed parameters for your design, adjusting the power level as necessary.

5.6 Disposal Instructions

Electrical products should not be disposed of with household products. In the EU and UK, according to the European Directive 2012/19/EU for the disposal of electrical and electronic equipment and its implementation in national laws, used electrical products must be collected separately and disposed of at the collection points provided for this purpose. Locations in Australia, Canada, and the United States may have similar regulations. Contact your local authorities or dealer for disposal and recycling advice.



Contact Us

Thank you for choosing our laser equipment for your home or shop! For a .pdf copy of the latest version of this manual, use the appropriate app on your smartphone or other device to scan the QR code to the right.

For helpful hints and instructional videos, join us at our official laser group on Facebook and visit our channel on YouTube or visit the company forums at **omtechlaser.com**! If you encounter any problem regarding your engraver, do not hesitate to contact customer service with your order number at **support@omtechlaser.com**. Our teams will respond within 24 hours to make things right. You can also reach us at (949) 438-4949.

We are Rygel Advanced Machines, you can find us at 1150 N Red Gum St Ste F, Anaheim, California 92806, USA.





Desktop-Lasergravierer Benutzerhandbuch



Lesen Sie das Handbuch vor der Benutzung sorgfältig durch
und bewahren Sie es zum späteren Nachschlagen auf

VORWORT

Vielen Dank, dass Sie sich für unser Lasergerät entschieden haben.

Diese CO₂-Lasergraviermaschine ist für persönliche oder gewerbliche Zwecke bestimmt. Bei Verwendung gemäß den nachfolgenden Anweisungen beinhaltet das Gerät ein Lasersystem der Klasse 1, aber trotzdem bleiben einige Komponenten **LEBENSGEFÄHRLICH**. Setzen Sie niemals die vorinstallierten Sicherheitsvorrichtungen außer Kraft und verwenden Sie Ihren Laser immer sicher und verantwortungsbewusst.

Lesen Sie das Handbuch vor dem Betrieb sorgfältig durch. Es handelt sich um die Details zur korrekten Installation, Einstellung, Wartung und vor allem zum sicheren Betrieb des Lasers. Sie und alle anderen Benutzer dieses Geräts sollten das Handbuch gründlich verstehen, bevor ein Versuch gemacht wird, den Laser zu bedienen.

Bewahren Sie das Handbuch zum späteren Nachschlagen auf und leiten Sie es an **ALLE** Personen weiter, die das Gerät installieren, bedienen, warten oder reparieren werden. Das Handbuch muss zusammen mit dem Gerät geliefert werden, wenn das Gerät an Dritte weitergegeben oder verkauft wird.

Sollten Sie nach dem Durchlesen des vorliegenden Handbuchs Fragen haben, wenden Sie sich an uns und unsere Kundenabteilung wird sich baldmöglichst um Ihr Anliegen kümmern.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	1
1.1 Allgemeine Information	1
1.2 Zeichenerklärung	2
1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2
1.4 Technische Daten	3
1.5 Bestandteile.....	4
2. Sicherheitshinweise.....	8
2.1 Erklärung zum Haftungsausschluss	8
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.3 Lasersicherheitshinweise	10
2.4 Elektrische Sicherheitshinweise.....	11
2.5 Materialsicherheitshinweise.....	11
3. Installation.....	13
3.1 Installationsübersicht	13
3.2 Standort	13
3.3 Auspacken.....	13
3.4 Wasserkühlsystem	14
3.5 Abgassystem	15
3.6 Elektrische Erdung.....	15
3.7 Hauptstrom.....	16
3.8 Luftsteuerung	16
3.9 Steuerungsrechner.....	16
3.10 Erstprüfung	21
4. Bedienung	22
4.1 Bedienungsübersicht.....	22
4.2 Allgemeine Betriebsanleitung.....	22
4.3 Hinweise für bestimmte Materialien.....	26
5. Wartung und Pflege	29
5.1 Wartungsübersicht.....	29
5.2 Regelmäßige Wartung.....	29
5.3 Ausrichten des Laserstrahls.....	31
5.4 Teiletausch	34
5.5 Fehlerbehebung.....	35
5.6 Entsorgungshinweise	35

1. Einleitung

1.1 Allgemeine Information

Dieses Handbuch ist das vorgesehene Benutzerhandbuch für Installation, Einrichtung, sicheren Betrieb und Wartung von der Desktop-Lasergraviermaschine. Es ist in sechs Kapitel unterteilt, die allgemeine Information, Sicherheitshinweise, Montageschritte, Betriebsanweisungen, Wartungsmaßnahmen und Kontaktdaten abdecken.

Das **GESAMTE** an der Montage, Einrichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur der Maschine beteiligte Personal muss das Handbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise durchlesen und verstehen. Einige Komponenten haben extrem hohe Spannung und/oder erzeugen intensive Laserstrahlung. Eine unzureichende Leistung und Nutzungsdauer, Sach- und Personenschäden können auf Nichtkenntnis bzw. Nichtbeachtung dieser Anweisungen zurückzuführen sein.

Der Lasergravierer funktioniert, indem er einen Hochleistungslaserstrahl von einer mit isolierendem Kohlendioxid (CO₂) gefüllten Glasröhre aussendet. Der Laserstrahl wird von drei Spiegeln reflektiert und durchläuft eine Fokusslinse, wonach das fokussierte Licht Muster in bestimmte Substrate ätzen kann. Der erste Spiegel ist nahe dem Ende der Laserröhre befestigt, der zweite Spiegel fährt entlang der Y-Achse des Gerätes und der dritte Spiegel ist an dem entlang der X-Achse fahrenden Laserkopf angebracht. Da sich der beim Gravieren entstehende Staub auf den Spiegeln absetzt, müssen sie häufig gereinigt werden. Zudem müssen sie auch regelmäßig mit den angebrachten Stellschrauben nachgestellt werden, um den richtigen Laserweg einzuhalten. Mit diesem Lasergravierer muss ein Wasserkühlsystem – normalerweise eine Pumpe oder ein Kühler – verwendet werden, um die von der Laserröhre erzeugte Wärme abzuführen. Ebenso muss ein Abgassystem – normalerweise entweder eine Außenentlüftung oder ein maschinenspezifischer Luftreiniger – verwendet werden, um den Staub und die Gase zu entfernen, die beim Gravieren entstehen.

Bei begrenzter Nutzungsintensität weist die mitgelieferte Laserröhre eine Durchschnittslebensdauer von ca. 2000 Betriebsstunden auf, bevor sie ausgewechselt werden muss. Auch das mitgelieferte Netzteil sollte unter ähnlichen Bedingungen etwa 2000 Stunden durchhalten. Beim kontinuierlichen Betrieb mit über 70 % seiner maximalen Nennleistung wird jedoch die Lebensdauer erheblich verkürzt. Um eine optimale Leistung und Nutzungsdauer zu erhalten, wird empfohlen, die Leistung auf 10–70 % der maximalen Nennleistung einzustellen.

Beachten Sie, dass es sich um ein Hochspannungsgerät handelt. Es wird sicherheitshalber empfohlen, die Bestandteile während des Gebrauchs nur mit einer Hand zu berühren.

Beachten Sie, dass der aktive Laser für das menschliche Auge unsichtbar ist. Verwenden Sie das Gerät niemals bei geöffneter Abdeckung, um möglicherweise dauerhafte Verletzungen zu vermeiden.

Beachten Sie außerdem, dass sowohl das Wasserkühlsystem als auch das Abgassystem für den sicheren Betrieb von diesem Gerät unverzichtbar sind. Das Gerät darf nie ohne beide einwandfrei funktionierenden Systeme betrieben werden. Das Kühlwasser sollte immer sauber und bei Raumtemperatur gehalten werden und die Abgassystem sollte immer allen geltenden Gesetzen und Vorschriften für die Luftqualität am Arbeitsplatz sowie in der Umwelt entsprechen.

1.2 Zeichenerklärung

Die folgenden Symbole werden auf den Produktetiketten des Gerätes und in diesem Handbuch verwendet.



Diese Gegenstände stellen eine Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden dar.



Diese Gegenstände entsprechen ähnlich schwerwiegenden Anforderungen hinsichtlich des Laserstrahls.



Diese Gegenstände entsprechen ähnlich schwerwiegenden Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Komponenten.



Diese Gegenstände entsprechen ähnlich schwerwiegenden Anforderungen hinsichtlich der Brandgefahr.



Schutzbrillen müssen von jedem getragen werden, der sich während des Betriebs um das Gerät befindet.



Dieses Produkt wird in Übereinstimmung mit den geltenden EU-Richtlinien verkauft.



Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten, die nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden dürfen.

1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Maschine ist für das Gravieren von Schildern und anderen Verbrauchsgütern auf geeigneten Substraten vorgesehen. Eine Vielzahl von Materialien einschließlich Holz bzw. Kork, Papier und Pappe, die meisten Kunststoffe, Glas, Stoff, Leder sowie Stein lässt sich mit diesem Produkt bearbeiten. Ebenso kann es bei einigen speziell beschichteten Metallen verwendet werden. Eine Zweckentfremdung des Gerätes oder der Einsatz von nicht ausgewiesenen Materialien ist nicht zulässig.

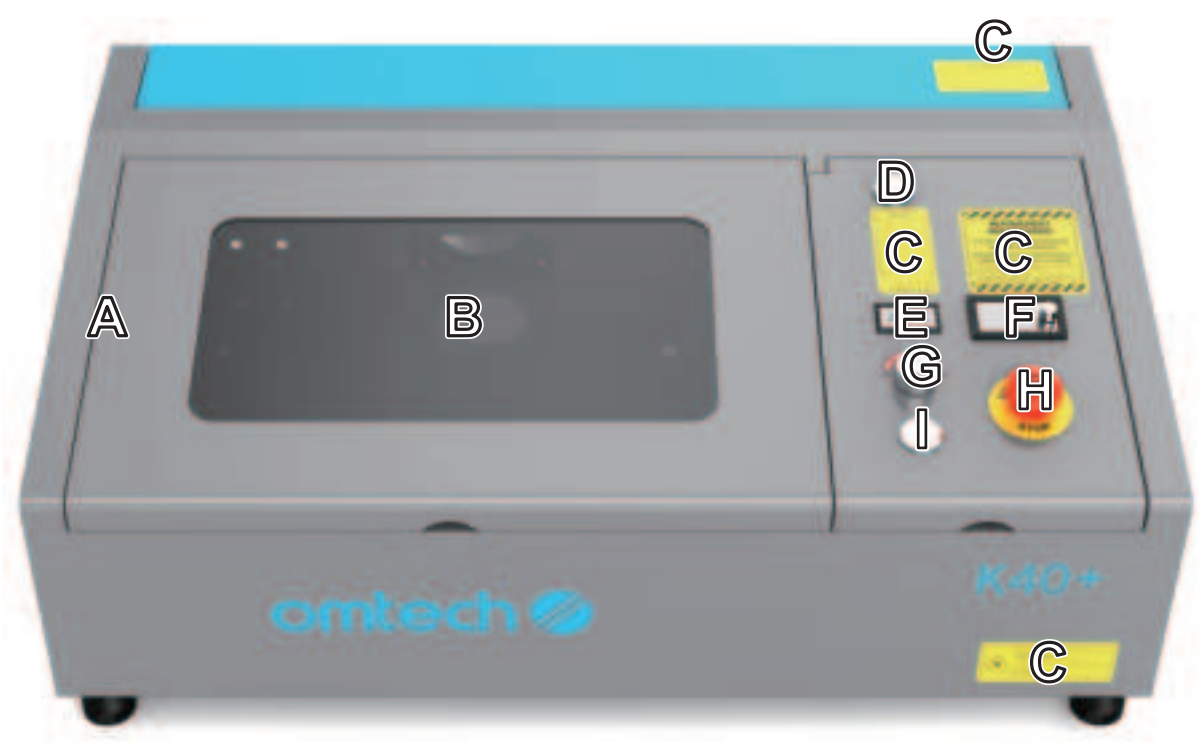
Die Anlage muss von Personen bedient, gewartet und repariert werden, die mit dem Einsatzbereich sowie den damit verbundenen Gefahren des Gerätes. Das zu gravierende Material muss bezüglich u. a. seiner Reflektivität, Leitfähigkeit und Potenziale zur gesundheitsschädlichen oder explosionsfähigen Rauchentwicklung für die Laserbestrahlung als sicher gelten.

Laserstrahlen sind gefährlich. Der Hersteller übernimmt weder Verantwortung noch Haftung für unsachgemäße Verwendung und jegliche dadurch entstandenen Schäden oder Personenverletzungen. Der Bediener ist verpflichtet, den Lasergravierer nur für den zugelassenen Einsatzzweck gemäß den restlichen Anweisungen im Handbuch sowie allen geltenden lokalen und nationalen Gesetzen und Vorschriften zu verwenden.

1.4 Technische Daten

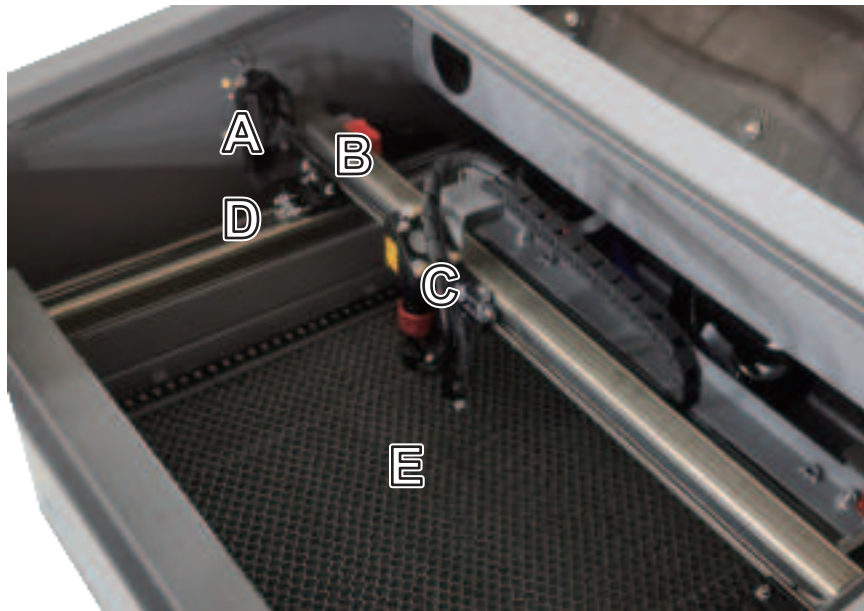
Laserröhre	Durchmesser	50 mm
	Länge	720 mm
Fokuslinse	Durchmesser	12 mm
	Stärke	2 mm
	Brennweite	50,8 mm
Spiegel	Durchmesser	20 mm
	Stärke	3 mm
Eingangsleistung		220–240 V~ 50 Hz
Leistungsaufnahme		350 W
Nennleistung		40 W
Voraussichtliche Nutzungsdauer bei einer Leistung von <40 % / 40–70 % / >70 %		2000 / 1200 / 600 Std.
Laserwellenlänge		10640 nm
Bearbeitungsbereich		300 × 200 mm
Max. Bearbeitungsgeschwindigkeit		300 mm/s
Max. Beschleunigung	X-Achse	2000 mm/s ²
	Y-Achse	1500 mm/s ²
Min. Graviertiefe		0,2 mm
Max. Graviertiefe		3 mm
Max. Auflösung		500 dpi
Max. Graviermaterialstärke		30 mm
Min. Linienbreite		0,51 mm
Genauigkeit		± 0,25 mm
Erforderliche Betriebsumgebung	Max. Luftfeuchtigkeit	70 %
	Temperaturbereich	5–35 °C
Mitgelieferte Betriebssoftware		LaserGRBL
Kompatible Betriebssoftware		LightBurn
Kompatible Bildformate		.ai, .bmp, .dxf, .emf, .gif, .hpgl, .jpeg, .pdf, .plt, .png, .rd, .svg, .tiff, .tga, .wmf
Grafische Betriebsmodi		Raster-, Vektor- oder kombinierte Modi
Zertifikate		CE, FDA
Nettogewicht		29,5 kg

1.5 Bestandteile



Hauptbestandteile

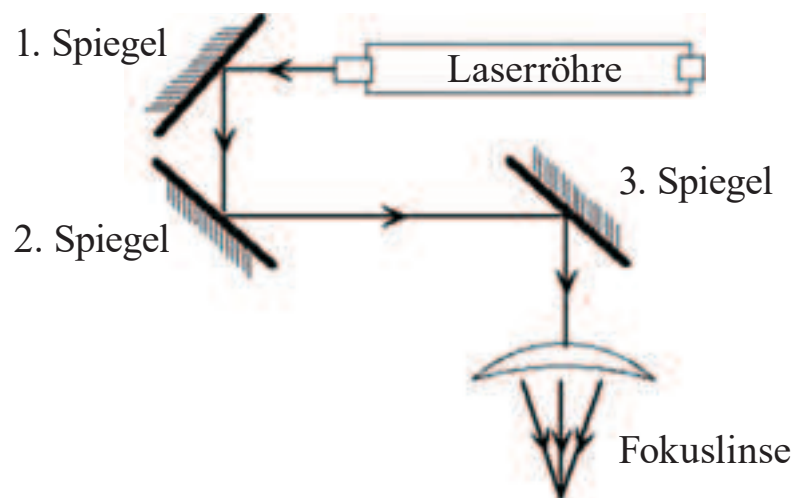
- A. Abdeckung**—Über die Abdeckung gelangt man zum Hauptgehäuse zum Einlegen und Abziehen der Materialien, Laserausrichten sowie sonstigen Wartungsarbeiten. Die Stromzufuhr wird automatisch unterbrochen, sobald die Abdeckung geöffnet wird.
- B. Sichtfenster**—Das Polycarbonat-Fenster ist abgeschirmt, um Sie und andere vor dem Laser und seiner Reflexion zu schützen, was eine Überwachung des Graviervorgangs ermöglicht. Sie sollten jedoch während des Betriebs niemals ständig in den Laserstrahl blicken, auch nicht durch das Fenster.
- C. Warnhinweise**—Diese Hinweise ergänzen das Kapitel Sicherheitshinweise in diesem Handbuch. Lesen Sie sie sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät benutzen, und wenden Sie sich an unseren Kundendienst oder unsere technische Unterstützung, wenn Sie Fragen oder Anliegen haben.
- D. Statusanzeigeleuchte**—Diese Anzeige leuchtet konstant gelb, wenn das System in Bereitschaft ist; grün, wenn ein Graviervorgang im Gange ist; rot, wenn eine Anomalie im System festgestellt wurde.
Hinweis: Typische Anomalien sind beispielsweise: eine der Verriegelungen wird während des Graviervorgangs ausgelöst; der Wasserkühler ist nicht ausreichend mit Kühlmittel gefüllt; das Gerät ist bei abgeschaltetem Wasserkühler in Betrieb; der Not-Aus-Taster wird betätigt.
- E. Temperaturanzeige**—Diese Anzeige überwacht die Temperatur des Kühlwassers Ihrer Laserröhre in Grad Celsius ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$). Achten Sie darauf, dass der Wert $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht überschreitet. Wenn sich die Temperatur diesem Wert nähert, stellen Sie das Bedienen des Geräts ein und lassen Sie es vor weiterem Gebrauch abkühlen.
- F. Strommessgerät**—Diese Digitalanzeige zeigt die Stromstärke, die der Laserröhre zugeführt wird, in mA an. Der Drehknopf rechts daneben dient als Hauptleistungsregler. Er sollte ganz im Uhrzeigersinn gedreht werden, damit die Software den vollen Leistungsbereich des Gravierers nutzen kann, und kann als Hauptregler für die Leistungseinstellungen des Lasers verwendet werden. Wenn er auf einen anderen Wert als 100 % eingestellt ist, werden die Leistungseinstellungen der Graviersoftware oder des Bedienfelds um einen entsprechenden Betrag reduziert.
- G. Laserschlüsselloch**—Stecken Sie den Laserschlüssel in diese Öffnung, um die Stromversorgung der Laserröhre und der Luftsteuerung zu steuern.
- H. Not-Aus-Taster**—Durch Drücken dieses Tasters wird die Stromzufuhr zur Laserröhre in einem Notfall sofort unterbrochen. Lassen Sie ihn während des Einschaltens los, um das Steuersystem, den Abluftventilator und die Steckdose für die Wasserpumpe des Gravierers einzuschalten. Schalten Sie ihn vor dem Einschalten des Laser-Schlüsselschalters ein und nach dem Ausschalten des Laser-Schlüsselschalters aus.
- I. Rückstelltaste**—Drücken Sie diese Taste, um das System zurückzusetzen, nachdem Sie eine der vorgenannten Anomalien behoben haben. Nach dem Drücken sollte das System in den Normalzustand zurückkehren, und die Statusanzeige sollte gelb oder grün statt rot leuchten. Bleibt die rote Anzeige auch nach mehrmaligem Drücken der Taste bestehen, wenden Sie sich an den Kundendienst.
- J. USB-Anschluss**—Dies stellt eine Verbindung zu Ihrem Steuercomputer und dessen Graviersoftware her.
- K. Füße**—Diese Füße dienen zum sicheren Verankern des Geräts auf dem Boden.
- L. Hintere Zugangstür**—Diese Tür öffnet zum Lasergehäuse, das die Laserröhre und ihre Anschlüsse enthält.
- M. Laserröhre**—Diese lange Glasröhre ist mit Helium-, Stickstoff- und CO_2 -Gas gefüllt und wassergekühlt, um Ihren Gravurlaser sicher herzustellen. Ihre Verbindung mit dem Lasernetzteil leitet eine extrem hohe Spannung und ist lebensgefährlich.
- N. Wassersensor (ist nicht abgebildet, aber am Wasserauslass angebracht)**—Dieses Gerät ermittelt den Wert für die Wassertemperaturanzeige des Bedienfelds.
- O. 1. Spiegel**—Dieser winkelverstellbare Spiegel ist so angebracht, dass der Gravurlaser von der Röhre auf den 2. Spiegel übertragen wird.
- P. Stromsteckdose**—Diese Steckdose dient zum Anschluss an die Hauptstromversorgung. Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung stabil ist und mit der auf dem Etikett über der Steckdose angegebenen Spannung übereinstimmt.
- Q. Erdungsanschluss**—Diese Steckdose muss an eine sichere elektrische Erdung angeschlossen werden, falls an Ihrem Standort keine gut geerdete 3-polige Steckdose zur Verfügung steht.
- R. Wasserpumpenbuchse**—Diese Buchse wird bei Bedarf an Ihre Wasserpumpe angeschlossen. Es wird jedoch empfohlen, dafür einen separaten Stecker mit einer anderen Sicherung zu verwenden.
- S. Abgasventilator**—Der Ventilator zieht Gase und Schmutzpartikel aus dem Arbeitstisch heraus und leitet sie durch Ihre Entlüftung in ein Fenster oder einen Luftreiniger.
- T. Wasserschläuche**—Die blaue Leitung führt Kühlwasser von Ihrer Pumpe oder Ihrem Kühler zu, um Ihre Laserröhre kühl und stabil zu halten, und die andere Leitung führt es zurück.

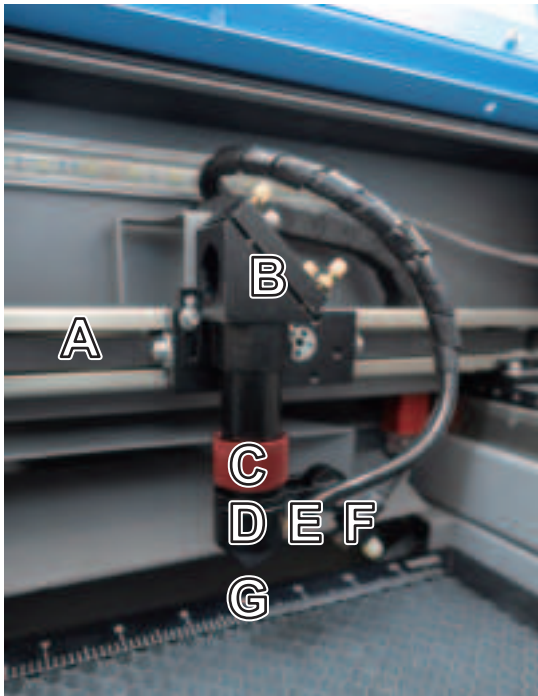


Hauptgehäuse

- A. 2. Spiegel**—Dieser winkeleinstellbare Spiegel bewegt sich mit der X-Achsenchiene, um das Bewegen des Laserstrahls entlang der Y-Achse zu ermöglichen.
- B. X-Achsenchiene**—Die X-Achsenchiene enthält den 2. Spiegel und unterstützt die Bewegung des Laserkopfs nach links und rechts über das Arbeitsbett.
- C. Laserkopf**—Der Laserkopf enthält den 3. Spiegel, die Fokusslinse, die luftgesteuerte Auslassöffnung sowie den Rotpunktzeiger.
- D. Y-Achsenchiene**—Die Y-Achsenchiene unterstützt die Bewegung der X-Achsenchiene auf und ab des Arbeitsbetts.
- E. Wabenförmiges Arbeitsbett**—Das abnehmbare Arbeitsbett bietet Schutz für die darunter liegende Abfallschublade. Das Wabenbett kann entfernt werden, um Platz für dickere laserbare Werkstücke zu schaffen.

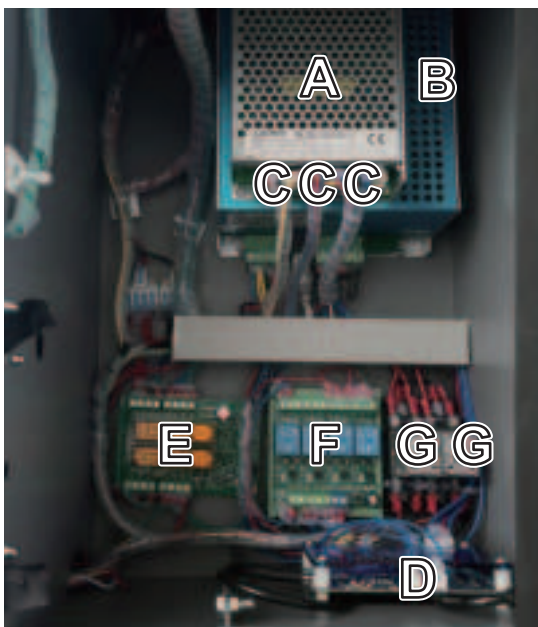
Laserstrahl





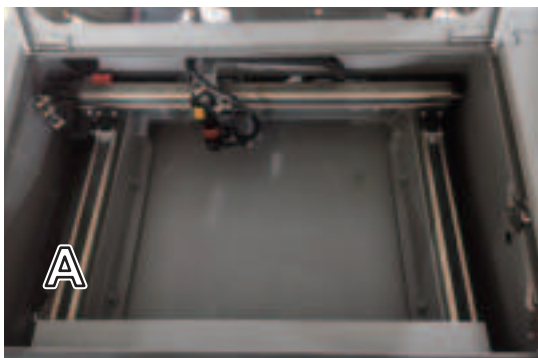
Laserkopf

- A. **X-Achsenschiene**—Diese Schiene bewegt sich entlang der Y-Achse, wobei ihre Bewegung durch Endschalter gesteuert wird.
- B. **3. Spiegel**—Dieser winkeleinstellbare Spiegel überträgt den Laser vom 2. Spiegel auf die Fokuslinse.
- C. **Manueller Fokussierknopf**—Dieser Knopf kann gelockert werden, damit der Laserkopf zur manuellen Fokuseinstellung bei Bedarf auf- oder abwärts bewegt werden kann. Ziehen Sie den Knopf vor der Verwendung wieder fest.
- D. **Fokuslinse**—Die 12-mm-Linse richtet und fokussiert den Laserstrahl auf die Schnittstelle zum gravierenden Material.
- E. **Luftsteuerungsventil**—Es bläst Druckluft, um die Funken zu ersticken und Gas und Schmutz beim Gravieren wegzublasen.
- F. **Rotpunkt-Zeiger**—Mit dessen Hilfe können Sie die genaue Position des unsichtbaren Gravurlasers sehen.
- G. **Laser**—Der Gravurlaser selbst ist unsichtbar, aber höchst gefährlich. Schützen Sie Augen und Haut vor direkter Einstrahlung.



Interne Verdrahtung

- A. **Niederspannungsnetzteil**—Dieses Gerät versorgt Niederspannungskomponenten wie die Hauptplatine, die Luftpumpe und die Beleuchtung mit Strom.
- B. **Lasernetzteil**—Diese Einheit wandelt normalen Strom in die für die Laserröhre erforderliche extrem hohe Spannung um.
- C. **Klemmen**—Mit diesen Klemmenblöcken wird die Verdrahtung an Ort und Stelle gehalten, um bei Bedarf den Austausch von Teilen zu erleichtern.
- D. **Hauptplatine**—Diese Leiterplatte steuert den Graviervorgang und reagiert auf die Befehle Ihrer Graviersoftware.
- E. **Sicherheitsschaltgerät**—Dieses Gerät schaltet die Stromversorgung des Lasers ab, wenn entweder die Abdeckung angehoben oder der Not-Aus-Taster gedrückt wird.
- F. **Kontrollmodul für die Statusanzeigeleuchte**—Dieses Modul steuert die Farbe der Anzeigeleuchte und ist mit dem Erdungskabel verbunden.
- G. **Wechselstromrelais**—Dieses Gerät bildet zusammen mit dem Sicherheitsschaltgerät eine Sicherheits-Doppelschaltung, indem es die Verbindungen zwischen dem Laser und der Laserstromversorgung herstellt und unterbricht.



Luftsteuerungspumpe

- A. **Luftsteuerungspumpe**—Diese Pumpe bläst die winzigen Ablagerungen und den Rauch von der Laserlinse weg und verhindert so die Ansammlung von Ablagerungen, was die Lebensdauer des Laserkopfes verlängert.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Erklärung zum Haftungsausschluss

Lesen Sie diesen Haftungsausschluss gründlich und sorgfältig durch, bevor Sie mit dem restlichen Inhalt des Handbuchs fortfahren.

1. Wie besehen

Das Produkt von OMTech wird „wie besehen“ und ohne jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Garantie verkauft, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die stillschweigende Garantie der Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck.

2. Produktmodifikationen

Alle Modifikationen oder Änderungen an Produkten von OMTech führen zum Erlöschen der Garantien und können Schäden oder Verletzungen zur Folge haben. OMTech haftet nicht für Schäden, die durch solche Modifikationen oder Änderungen entstehen.

3. Einhaltung von Gesetzen

Die Kunden sind dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass die Verwendung der Produkte von OMTech mit allen geltenden Gesetzen und Vorschriften in ihrem jeweiligen Rechtsraum übereinstimmt. OMTech übernimmt keine Verantwortung für Verstöße gegen Gesetze oder Vorschriften, die sich aus der Verwendung der Produkte von OMTech ergeben.

4. Ordnungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Produkt von OMTech immer nur gemäß den Anweisungen im beiliegenden Benutzerhandbuch. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann zu Verletzungen oder Schäden führen.

Die Montage, Installation, Bedienung, Wartung oder Reparatur der Produkte von OMTech darf nur von einer kompetenten Person durchgeführt werden.

Führen Sie während des gesamten Lebenszyklus des Produkts von OMTech regelmäßig Wartungsarbeiten durch, denn Sie sind dafür verantwortlich, dafür zu sorgen, das Produkt wie vorgesehen funktionieren zu lassen.

Tragen Sie immer eine geeignete Schutzausrüstung.

5. Produkte von Drittanbietern

OMTech haftet nicht für Schäden oder Verluste, die durch die Verwendung der Produkte von Drittanbietern in Kombination mit den Produkten von OMTech entstehen. Kunden sind dazu angehalten, die Richtlinien und/oder Garantien (falls vorhanden) für die verwendeten Produkte von Drittanbietern zu beachten.

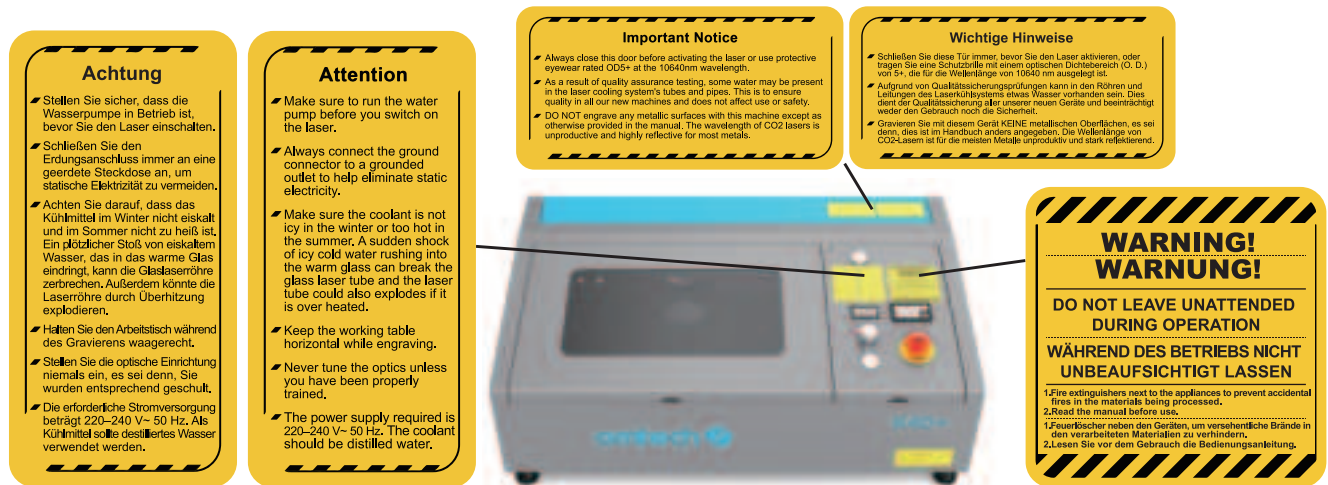
6. Haftungsbeschränkung

OMTech haftet nicht für direkte, indirekte, strafende, zufällige, besondere oder Folgeschäden an Eigentum oder Leben, die sich aus der Verwendung oder dem Missbrauch der Produkte von OMTech ergeben oder damit verbunden sind. In keinem Fall übernimmt OMTech eine über den Wert der verkauften Produkte hinausgehende Haftung.

In diesem Haftungsausschluss ist die gesamte Verpflichtung von OMTech in Bezug auf die Produkte von OMTech aufgeführt. Sollte sich irgendein Teil dieses Haftungsausschlusses als nichtig, ungültig, undurchsetzbar oder rechtswidrig erweisen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die oben dargelegten Gewährleistungsausschlüsse, Haftungsausschlüsse und Haftungsbeschränkungen, so ist die ungültige oder undurchsetzbare Bestimmung durch eine gültige und durchsetzbare Bestimmung zu ersetzen, die der Absicht der ursprünglichen Bestimmung am nächsten kommt. Der verbleibende Teil der Vereinbarung bleibt in vollem Umfang gültig und wirksam.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Ihr Gerät sollte mit den wie unten abgebildeten Sicherheitshinweisschildern versehen sein:



Fehlende, unleserliche oder beschädigte Schilder müssen unverzüglich ersetzt werden.

- Alle geltenden lokalen und nationalen Gesetze und Vorschriften müssen bei der Verwendung der Lasergravieranlage eingehalten werden.
- Verwenden Sie das Gerät nur in der in diesem Benutzerhandbuch vorgesehenen Weise. Vergewissern Sie sich, dass dieses Handbuch dem Gerät beiliegt, falls es jemals an Dritte weitergegeben oder verkauft wird.
- Lassen Sie das Gerät **NICHT** länger als 2 Stunden durchgehend laufen. Warten Sie vor jedem Einsatz wenigstens 30 Minuten.
- Lassen Sie das Gerät im laufenden Betrieb **NICHT** unbeaufsichtigt. Beobachten Sie das Gerät während des ganzen Betriebsprozesses. Bei irgendeiner seltsamen Wirkung unterbrechen Sie sofort **ALLE** Stromzufuhr zur Maschine und wenden Sie sich an den Kundendienst oder einen fachmännischen Reparaturdienst. Nach jeder Benutzung ist darauf zu achten, dass das Gerät komplett ausgeschaltet ist.
- Kinder, ungeschulte Personen oder Personen mit körperlicher oder geistiger Beeinträchtigung hinsichtlich des Folgens von Anweisungen in diesem Handbuch dürfen dieses Gerät **NICHT** installieren, bedienen, warten oder reparieren.
- Ungeschulte Personen, die sich während des Betriebs möglicherweise in der Nähe des Geräts befinden können, **MUSS** über die Gefahr informiert und in Vermeidung von Verletzungen umfassend eingewiesen werden.
- Halten Sie immer einen Feuerlöscher, einen Wasserschlauch oder sonstiges Flammenschutzsystem in erreichbarer Nähe für unvorhergesehene Notfälle bereit. Stellen Sie sicher, dass die Rufnummer der örtlichen Feuerwehr in der Nähe deutlich sichtbar ist. Unterbrechen Sie im Brandfall die Stromversorgung, bevor Sie die Flamme löschen. Machen Sie sich vor dem Gebrauch mit dem richtigen Abstand Ihres Feuerlöschers vertraut. Achten Sie darauf, dass Sie den Feuerlöscher nicht zu nahe an der Flamme halten, da ein Rückstoß durch Überdruck zu erwarten ist.



2.3 Lasersicherheitshinweise

Das Gerät beinhaltet bei bestimmungsgemäßer Verwendung ein Lasersystem der Klasse 1, das ein gefahrloses Arbeiten für Benutzer und umstehende Personen ermöglicht. Trotzdem bleiben der unsichtbare Gravurlaser, die Laserröhre und ihre elektrischen Bauteile **ÄUSSERST** gefährlich. Bei unsachgemäßer Verwendung oder Veränderung des Gerätes kann dies zu schweren Sach- und Personenschäden führen, einschließlich aber nicht beschränkt auf das Folgende:



- Der Laser kann in der Nähe befindliche brennbare Materialien einfach entzünden.
 - Bestimmte Werkstoffe können während der Bearbeitung Strahlung oder gesundheitsgefährdende Gase abgeben.
 - Direkte Lasereinstrahlung wird eine Körperverletzung einschließlich ernsthafter Verbrennungen und irreparabler Augenschäden nach sich ziehen.
- Verändern oder demontieren Sie das Gerät **NICHT** und verwenden Sie es in einem solchen Fall **ERST**, wenn die Arbeiten zur Veränderung oder Demontage durch ausgebildete Fachkräfte ausgeführt wurden. Ändern oder deaktivieren Sie keine vorhandenen Sicherheitsfunktionen am Gerät. Anpassung, Umbau oder andere abweichende Verwendung des Gerätes können eine gefährliche Strahlungsexposition und Verletzung zur Folge haben.
 - Lassen Sie während des Betriebs **KEIN** Teil des Geräts offen. Nehmen Sie niemals Eingriffe in den Laserstrahl, greifen Sie während des Betriebs mit keinem Körperteil in irgendeinen Teil des Laserstrahls ein und versuchen Sie niemals, mit bloßem Auge direkt in den Laserstrahl zu schauen. Bei Aussetzungsgefahr gegenüber dem Laserstrahl ergreifen Sie Maßnahmen, um sich vor möglich reflektierten Laserstrahlen zu schützen, einschließlich der Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung wie z. B. Schutzbrille mit einem optischen Dichtebereich (O. D.) von 5+, die zum Herausfiltern einer bestimmten Wellenlänge aus dem Laserstrahl der Graviermaschine ausgelegt ist.
 - Auch bei geschlossener Abdeckung und/oder mit Schutzbrille blicken Sie während des Betriebs **NICHT** ständig in den Laserstrahl und halten Sie auch andere davon AB. Seien Sie auch mit dem Rotpunkt-Positionierungslicht vorsichtig, da sein direkter Strahl selbst ein Laser der Klasse 2 ist.
 - Verwenden Sie das Gerät **NUR**, wenn seine automatische Abschaltung ordnungsgemäß funktioniert. Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal einrichten und anschließend Probleme bemerken, testen Sie das Problem (siehe unten), bevor Sie sonstige Arbeiten durchführen. Nutzen Sie das Gerät nicht weiter, wenn keine Abschaltung erfolgt. Schalten Sie das Gerät aus und wenden Sie sich an den Kundendienst oder Ihren Reparaturdienst. Deaktivieren Sie niemals diese Abschaltungen.
 - Verwenden Sie diesen Lasergravierer unter **KEINEN** Umständen, wenn das Wasserkühlsystem nicht ordnungsgemäß funktioniert. Aktivieren Sie stets das Wasserkühlsystem und bestätigen Sie vor jedem Einschalten der Laserröhre visuell, dass durch das gesamte System Wasser fließt. Bei Verwendung der mitgelieferten Wasserpumpe stellen Sie sicher, dass diese in einem Tank voller kühlen oder lauwarmen destillierten Wasser liegt. Verwenden Sie einerseits kein Eiswasser und lassen Sie andererseits die Wassertemperatur nie über 38 °C steigen. Halten Sie die Wassertemperatur zu optimalen Ergebnissen zwischen 15 und 21 °C. Tauschen Sie das heiße Wasser aus oder fügen Sie versiegelte Flaschen des gefrorenen Wassers zur Abkühlung hinzu, während Sie das System nie ohne das Vorhandensein des Wassers oder mit Wasser kälter als 10 °C laufen lassen. Ist das Funktionieren des Wasserkühlsystems gestört, beenden Sie den Betrieb sofort.
 - Verwenden Sie **KEINE** generischen Kühl- oder Frostschutzmittel im Kühlwasser, da diese korrosive Rückstände hinterlassen und sich in den Schläuchen und Rohrleitungen verfestigen können, was zu Fehlfunktionen und gar Explosionen führen kann. Verwenden Sie maßgeschneiderte lasersichere Rezepturen oder verwenden und lagern Sie Ihren Gravierer an einem klimatisierten Ort.
 - Lassen Sie **KEINE** potenziell brennbaren, entzündlichen, explosiven oder ätzenden Materialien herumliegen, wo sie dem direkten oder reflektierten Laserstrahl ausgesetzt sein könnten.
 - Verwenden oder lassen Sie **KEINE** elektromagnetisch (EMI) empfindliche Einrichtung in der Nähe des Gerätes. Stellen Sie sicher, dass Ihr Arbeitsplatz frei von starken elektromagnetischen Störungen ist.
 - Setzen die Maschine **NUR** zum Umgang mit den im Abschnitt Materialsicherheit beschriebenen Materialien ein. Die Lasereinstellungen und das Gravierverfahren müssen für bestimmte Materialien richtig angepasst werden.
 - Stellen Sie sicher, dass der Bereich von Luftschadstoffen freigehalten ist, bei denen u. a. eine ähnliche Reflex- und Entzündungsgefahr ausmachen kann.

2.4 Elektrische Sicherheitshinweise

- Schließen Sie das Gerät **NUR** an eine kompatible und stabile Stromversorgung mit einer Netzspannungsschwankung von weniger als 5 % an.
- Schließen Sie **KEINE** anderen Geräte an der gleichen Sicherung an, weil dort ein Vollstrom erforderlich ist. Verwenden Sie keine üblichen Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten. Verwenden Sie nur Überspannungsschutz mit einer Nennleistung von über 2000 J.
- Schalten Sie den Strom zum Gerät **ERST** ein, wenn es gut geerdet ist, entweder über eine feste Verbindung mit einer 3-poligen Steckdose oder über ein entsprechendes Erdungskabel, das fest mit dem Erdungskabelanschluss auf der Rückseite der Maschine verbunden ist. Verwenden Sie keinen ungeerdeten 3-poligen auf 2-poligen Adapter. Die Erdung des Geräts sollte regelmäßig auf Beschädigungen an der Leitung oder lose Verbindungen überprüft werden.
- Die Umgebung des Gerätes muss trocken gehalten und unter kontrollierten Temperaturbedingungen zwischen 5 °C und 35 °C gut belüftet werden. Zu optimalen Ergebnissen halten Sie die Umgebungstemperatur bei 25 °C oder niedriger. Die Luftfeuchtigkeit darf 70 % nicht überschreiten.
- Fassen Sie die Wasserpumpe (oder das Wasser, in das sie eintaucht) nicht an, während sie an ihr Netzteil angeschlossen ist. Legen Sie sie ins Wasser, bevor Sie das Netzkabel in die Steckdose stecken. Ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose, bevor Sie sie herausnehmen.
- Jegliche Einstellung, Wartung und Reparatur aller elektrischen Komponenten des Gerätes darf **NUR** von ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden, um Brände oder eine andere Verursachung der Fehlfunktionen zu vermeiden, einschließlich einer möglichen Strahlenexposition durch die Schäden an den Laserkomponenten. Da zur Prüfung der elektrischen Komponenten spezielle Verfahren erforderlich sind, wird empfohlen, dass solche Prüfung nur durch den Hersteller, Verkäufer oder Reparaturdienst erfolgen.
- Sofern nicht anders angegeben, führen Sie Einstellungen, Wartungs- und Reparaturarbeiten **NUR DANN** durch, wenn das Gerät ausgeschaltet, von der Stromversorgung getrennt und vollständig abgekühlt ist.



2.5 Material sicherheitshinweise

- Benutzer dieser Lasergraviermaschine sind für die Bestätigung zuständig, dass die bearbeiteten Materialien der Hitze des Lasers standhalten können und keine Emissionen oder Nebenprodukte erzeugen, die für Personen in der Nähe schädlich sind oder gegen lokale oder nationale Gesetze oder Vorschriften verstoßen. Insbesondere dürfen keinesfalls Polyvinylchlorid (PVC), Teflon oder andere halogenhaltige Stoffe durch das Gerät bearbeitet werden.
- Verwenden Sie **KEINE** hohen Leistungseinstellungen bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten, wenn Sie leicht entflammbare Materialien gravieren. Verwenden Sie stattdessen mehrere Wiederholungen Ihres Motivs bei niedrigen Leistungseinstellungen, um einen ähnlichen Effekt zu erzielen.
- Benutzer dieses Lasergravierers sind dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die während des Betriebs anwesende Person über ausreichende persönliche Schutzausrüstung verfügt, um Verletzungsgefahr durch Emissionen oder Nebenprodukte bei der Materialbearbeitung zu vermeiden. Zusätzlich zu der oben genannten Laserschutzbrille können auch Schutzbrille, Atemschutzmasken bzw. Atemschutzgeräte, Handschuhe und andere Schutzkleidung erforderlich sein.
- Verwenden Sie diesen Lasergravierer unter **KEINEN** Umständen, wenn das Abluftsystem nicht ordnungsgemäß funktioniert. Stellen Sie stets sicher, dass das Abluftsystem den durch den Graviervorgang erzeugten Staub und die Gase in Übereinstimmung mit allen geltenden lokalen und nationalen Gesetzen und Vorschriften abführen kann. Stellen Sie den Betrieb sofort ein und reinigen oder reparieren Sie das System, wenn der Abgasventilator oder das Entlüftungsrohr mehr Geräusche als üblich macht oder anderweitig nicht mehr richtig funktioniert. Nehmen Sie das Graviergeät **NUR DANN** in Betrieb, wenn die Luftsteuerung einwandfrei funktioniert.
- Benutzer müssen leitfähigen Stoffen sehr vorsichtig behandeln, weil die Ablagerung von Staub- und Außenluftpartikeln elektrischen Bestandteile beschädigen, Kurzschlüsse verursachen oder andere Auswirkungen einschließlich der reflektierten Laserstrahlung hervorrufen kann.



Das Gerät kann auf den folgenden Materialien sicher verwendet werden:

Kunststoffe

- Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS)
- Nylon (Polyamid, PA usw.)
- Polyethylen (PE)
- Polyethylen hoher Dichte (HDPE, PEHD usw.)
- Biaxial orientiertes Polyethylenterephthalat (BoPET, Mylar, Polyester usw.)
- Polyethylenterephthalatglykol (PETG, PET-G usw.)
- Polyimid (PI, Kapton usw.)
- Polymethylmethacrylat (PMMA, Acryl, Plexiglas, Lucite usw.)
- Polyoxymethylen (POM, Acetal, Delrin usw.)
- Polypropylen (PP usw.)
- Styrol

Sonstiges

- Karton
- Keramiken, einschließlich Geschirr, Fliese usw.
- Glas
- Leder
- Papier und Pappe
- Gummi
- Stein, einschließlich Marmor, Granit usw.
- Textilien, einschließlich Baumwolle, Veloursleder, Filz, Hanf usw.
- Holz, einschließlich Kork, MDF, Sperrholz, Balsa, Birke, Kirsche, Eiche, Pappel usw.

Siehe § 4.3 für die empfohlenen Parameter zu den häufigsten gravierten Materialien.

Das Gerät kann **NICHT** auf den folgenden Materialien oder den diese enthaltenden Materialien verwendet werden:

- Sechswertiges Chrom (CrVI) enthaltendes Kunstleder, aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Astat, aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Berylliumoxid, aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Brom, aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Chlor, einschließlich Polyvinylbutyral (PVB) und Polyvinylchlorid (PVC, Vinyl, Cintra usw.), aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Fluor, einschließlich Polytetrafluorethylen (Teflon, PTFE usw.), aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Jod, aufgrund seiner giftigen Dämpfe
- Metalle, aufgrund ihrer Leitfähigkeit und Reflektivität
- Phenolharzen, einschließlich verschiedener Formen von Epoxid, aufgrund ihrer giftigen Dämpfe
- Polycarbonat (PC, Lexan usw.), aufgrund seiner giftigen Dämpfe

Wenn Sie bei allen weiteren Materialien über seine Sicherheit und Laserfähigkeit unsicher sind, beziehen Sie sich auf das entsprechende Materialsicherheitsdatenblatt (MSDS). Beachten Sie besonders die Informationen zu Sicherheit, Toxizität, Korrosivität, Reflektivität und Reaktion(en) auf hohe Hitze. Alternativ wenden Sie sich an unsere Kundenabteilung für weitere Beratung.

3. Installation

3.1 Installationsübersicht

Ein vollständiges Arbeitssystem besteht aus der Lasergraviermaschine, ihrer integrierten Luftsteuerung und dem Abluftsystem, einem Wassertank (nicht im Lieferumfang enthalten) mit einer Pumpe (im Lieferumfang enthalten) und einem USB-Kabel, das an einen Steuercomputer mit der beiliegenden Graversoftware angeschlossen wird. Darüber hinaus kann der Benutzer weiteres Zubehör (z. B. einen industriellen Wasserkühler oder eine Drehachse) nach jeweiligen Bedürfnissen konfigurieren.



Verwenden Sie nur Hardware, Verkabelung und Stromquellen, die mit dem Gerät geliefert wurden oder kompatibel sind. Einbau von Geräten, für deren Anschluss das Gerät nicht geeignet ist, kann zu einer beeinträchtigten Leistung, verkürzten Nutzungsdauer sowie erhöhten Wartungskosten, Sach- und Personenschäden führen.

Bitte beachten Sie die spezifischen Anforderungen an die Installation Ihrer Anlage. Vor der Installation muss jeder Kunde diese Hinweise verstehen, um eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme und eine zuverlässige Laserleistung zu gewährleisten. Bei Installationsfragen oder -problemen wenden Sie sich an unsere Techniker und unseren Kundendienst.

Alle Zusatzeinrichtungen müssen an die Basismaschine angepasst werden. Die Anfragen können an den Händler oder Hersteller solcher Einrichtungen gerichtet sein.

3.2 Standort

Vor dem Montagebeginn sollten Sie einen geeigneten Einsatzstandort für das Gerät ausfindig machen.

Stellen Sie sicher, dass er alle in den obigen Sicherheitshinweisen beschriebenen Anforderungen erfüllt. Der Standort muss tragfähig, eben, trocken sein und unter kontrollierten Temperaturbedingungen zwischen 5 °C und 35 °C sowie bei einer kontrollierten Luftfeuchtigkeit von unter 70 % gehalten werden. Insbesondere dürfen die Temperatur und Luftfeuchtigkeit nicht nahe am Taupunkt liegen. Benutzen Sie auch einen fensterlosen Raum oder Jalousien und/oder Vorhänge, um zusätzliche Erwärmung des Gerätes durch Sonneneinstrahlung zu vermeiden. Der Standort sollte von Staub und anderen Luftschadstoffen freigehalten und so gut belüftet werden, um alle durch das Gravieren entstandenen Dämpfe gemäß allen geltenden Gesetzen und Vorschriften zu behandeln. Je nach den zu bearbeitenden Materialien kann es erforderlich sein, eine maschinenspezifische Lüftungsanlage aufzubauen. Es ist zu beachten, dass das Gerät vor dem Zugriff von Kindern geschützt sein muss; dass elektromagnetisch (EMI) empfindliche Einrichtungen davon ferngehalten werden müssen; und dass sich keine brennbaren, entzündlichen, explosiven oder ätzenden Materialien in der Nähe befinden. Entfernen Sie alle Gegenstände, die die seitlichen Belüftungsöffnungen blockieren könnten. Das Netzkabel sollte über eine geerdete 3-polige Steckdose an eine kompatible und stabile Stromquelle angeschlossen werden. Keine weitere Anlage darf Strom von der gleichen Sicherung beziehen. Es sollten sich Brandbekämpfungseinrichtungen in der Nähe befinden und sollte die Rufnummer der örtlichen Feuerwehr deutlich sichtbar sein.

Es wird dringend empfohlen, einen zusätzlichen Arbeitstisch in der Nähe bereitzustellen, um das Platzieren von Objekten auf oder direkt neben dem Gerät zu vermeiden, wobei eine Brand- oder Lasergefahr entstehen könnte.

3.3 Auspacken

Ihr Graviergerät wird in einem Karton geliefert, in dem das Zubehör (einschließlich dieses Handbuchs) auf dem Graviergerät verpackt ist. Vergewissern Sie sich, dass Sie alles Folgende erhalten haben: ein Netzkabel, ein USB-Kabel, ein USB-Flash-Laufwerk mit der Gravursoftware, eine Wasserpumpe und Wasserleitung, ein Abgasrohr mit einer Schlauchschelle, eine Tube Silikondichtmittel, ein Fokussierwerkzeug aus Acryl, einen Laserschlüssel, einen keramischen Testwiderstand und die dazugehörige separate Anleitung, eine Rolle doppelseitiges Klebeband und dieses Handbuch. Nehmen Sie vorsichtig das Schaumstoffverpackungsmaterial und die Nylonbinder von der Laserröhre und den Achsen ab. Sie können die Verpackung für den Fall einer späteren Rücksendung aufbewahren, aber wenn Sie sie oder ein beliebiges Zubehör entsorgen, sollten Sie darauf achten, dass dies unter Einhaltung der geltenden Abfallentsorgungsvorschriften geschieht.

3.4 Installation des Wasserkühlsystems



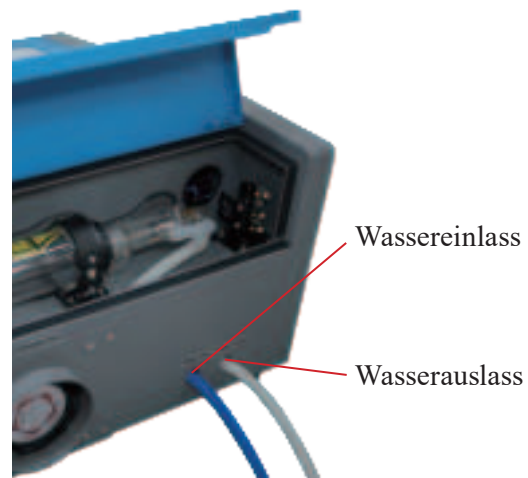
Die mitgelieferte Wasserpumpe ist für eine optimale Leistung und Lebensdauer des Gerätes von entscheidender Bedeutung. Wenn der Laser ohne ein gepflegtes und gewartetes Kühlsystem arbeitet, **WIRD** die Glasröhre vor überschüssiger Wärme explodieren.



Berühren oder verstellen Sie **NIEMALS** die wasserführenden Teile des Gerätes, wenn die Pumpe an die Stromversorgung angeschlossen ist.

Um Ihre Pumpe zu installieren, füllen Sie einen speziellen Tank mit destilliertem Wasser. Im Tank sollten immer mindestens 7,5 L Wasser vorhanden sein. Die Verwendung von entionisiertem Wasser oder Leitungswasser beeinträchtigt allmählich die Qualität des Gerätes und kann sogar zur gefährlichen Mineralablagerung im Kühlsystem führen. Benutzen Sie **NIEMALS** generisches Frostschutzmittel aus demselben Grund. Verwenden Sie maßgeschneiderte lasersichere Rezepturen oder bedienen und lagern Sie Ihren Gravierer an einem klimatisierten Ort.

Schließen Sie den blauen Schlauch, der bereits an Ihrem Gravierer vorinstalliert ist, direkt an die Pumpe an und tauchen Sie die Pumpe völlig in den Wassertank ein. Stecken Sie den anderen Schlauch so in den Tank, dass das zurückfließende Wasser ohne Spritzer oder andere Probleme in den Tank fließt.



Schließen Sie die Wasserpumpe an die Stromversorgung an. Verwenden Sie für optimale Ergebnisse eine Steckdose an einer separaten Sicherung. Wenn Ihnen keine solche Schalterdose zur Verfügung steht, kann die Pumpe auch an die dafür vorgesehene Steckdose gesteckt werden, der sich an der Rückseite des Gravierers befindet. Sobald der Stecker eingesteckt ist, sollte Wasser durch das Gerät und zurück in den Tank fließen. Bestätigen Sie **IMMER** visuell, dass das Wasser durch die Laserröhre fließt, bevor Sie den Laser in Betrieb nehmen.

Lassen Sie das Wasser im Tank **NIEMALS** zu heiß zum Abkühlen des Lasers werden. Hitzeschäden könnten schnell auftreten und die Lebensdauer der Laserröhre stark verkürzen. Überprüfen Sie regelmäßig die Wassertemperatur auf der eingebauten Digitalanzeige. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn die Temperatur zwischen 15–21 °C liegt. Wenn sich die Wassertemperatur langsam 38 °C nähert, ersetzen Sie es durch kühleres Wasser. Ersetzen Sie es entweder schrittweise oder schalten Sie den Laser inzwischen aus: Lassen Sie niemals den Laser ohne konstanten Kühlwasserzufluss arbeiten. Es besteht auch die Möglichkeit, versiegelte Flaschen des gefrorenen Wassers in den Tank zur Kühlhaltung von Wasser zu füllen. Lassen Sie das Wasser jedoch niemals eiskalt werden, da dies die beheizte CO₂-Glasröhre auch zerbrechen könnte.

Alternativ zur manuellen Einstellung des Wassers in Ihrem Tank können Sie auch einen industriellen Wasserkühler für die Wasserzufuhr zur Maschine verwenden. Wir empfehlen den Kühler CW-3000 9L (nicht im Lieferumfang enthalten). Wenn Sie ihn zusammen mit diesem Graviergerät verwenden, befolgen Sie das separate Handbuch und schließen Sie ihn an eine Steckdose an, die separat vom Graviergerät abgesichert ist.

3.5 Installation des Abgassystems

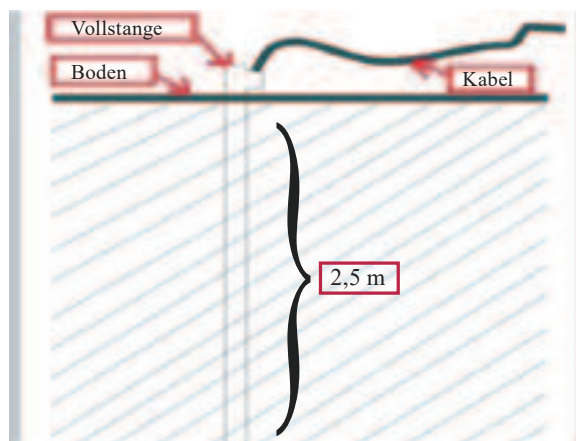
Montieren Sie das mitgelieferte Abgasrohr wie unten abgebildet an dem Ventilator. Die Rohre können auf eine volle Länge von ca. 1,5 m gedehnt werden. Das andere Ende des Rohrs sollte an einen spezifischen Luftreiniger angeschlossen, oder (wenn die Dämpfe nicht schädlich sind und den lokalen und nationalen Luftreinhaltenormen entsprechen) aus einem Fenster gestellt werden.



Falls sich das Gerät in einem geschlossenen, unbelüfteten Raum befindet oder falls die Belüftungsöffnungen die Luft nicht reinigen oder die vom Zielmaterial erzeugten Dämpfe nicht entfernen, erlauben Sie **NIEMALS** den Betrieb des Geräts. Erforschen Sie Materialien vor dem Gebrauch und betreiben Sie den Laser niemals auf irgendwelchen (wie PVC, Teflon oder anderen halogenhaltigen) Stoffen, die ätzende, gefährliche oder sogar tödliche Dämpfe erzeugen können.

3.6 Elektrische Erdung

Dieses Gerät beinhaltet einen leistungsstarken Laser. Wie in den obigen Sicherheitshinweisen beschrieben, handelt es sich um eine extrem hohe Spannung und mögliche Gefahren. Daher müssen Benutzer es sicher erden, um elektrostatische Aufladung zu verhindern. Eine standardmäßige 3-polige Steckdose wird eine ausreichende Erdung bieten. Falls Sie keinen Zugang zu einer 3-poligen Steckdose haben, **MÜSSEN** Sie das Erdungskabel verwenden und auf ordnungsgemäße Verbindung überprüfen. Das ferne Kabelende muss fest an einem einzelnen Metallstab angeschlossen sein, der mindestens 2,5 m tief in den Boden eingedrungen ist, oder an zwei separaten Metallstäben, die mindestens 1,2 m tief in den Boden eingedrungen sind und sich mindestens 1,5 m vom Gerät entfernt befinden. Der Widerstand entlang der Leitung sollte nicht mehr als 5 Ω betragen.



Eine schlechte Erdung **WIRD** zu einem Geräteausfall und einer ernsthaften Stromschlaggefahr führen. Der Hersteller oder Vertreiber lehnt jegliche Verantwortung und Haftung für durch schlechte Erdungsverbindungen verursachte Schäden, Unfälle oder Verletzungen ab.

3.7 Hauptstromanschluss

Stellen Sie sicher, dass das Informationsetikett neben der Anschlussbuchse am Gerät mit Ihrer Stromversorgung übereinstimmt. Verbinden Sie ein Ende des Netzkabels mit der Anschlussbuchse und das andere Ende mit einer geerdeten Steckdose. Unter **KEINEN** Umständen sollten Sie das Gerät bei nicht übereinstimmenden Spannungen einschalten.

Die Netzspannungsschwankung sollte weniger als 5 % betragen. Bei Überschreitung können die Sicherungen fallen. Sie befinden sich in der Anschlussbuchse und sind von außen zugänglich. Schließen Sie das Gerät ebenfalls nicht an Standard-Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten an. Schließen Sie es direkt an eine geerdete Steckdose an oder verwenden Sie einen Überspannungsschutz mit einer Nennleistung von über 2000 J.

3.8 Inspektion der Luftsteuerung

Ihr Luftsteuerungssystem sollte beim Ankommen des Geräts vorinstalliert und korrekt verkabelt sein. Vergewissern Sie sich, dass die Druckluft aus dem Laserkopf zu blasen beginnt, wenn der Gravierer an das Stromnetz angeschlossen, der Not-Aus-Taster gelöst und der Laser-Schlüsselschalter eingeschaltet ist.

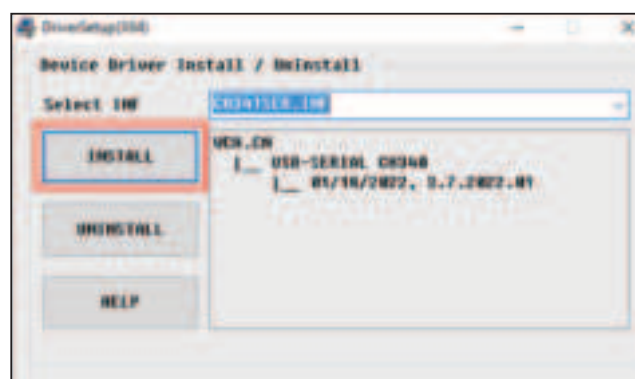
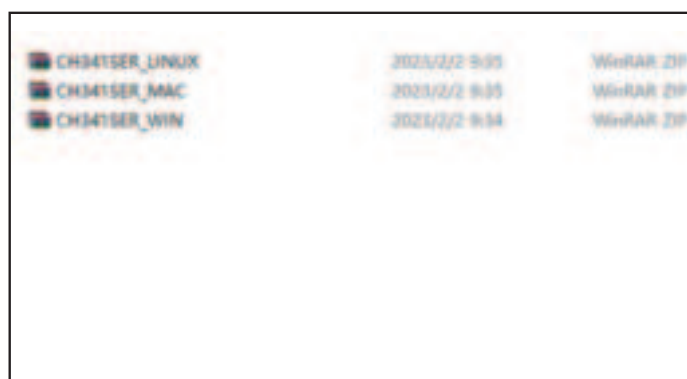


Wenn Schläuche oder Leitungen angepasst oder neu angeschlossen werden müssen, schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie es von der Stromversorgung, bevor Sie solche Einstellungen vornehmen.

3.9 Einrichten des Steuerungsrechners

Der Steuerungsrechner sollte mit dem mitgelieferten USB-Kabel über den mit „USB Cable to PC“ gekennzeichneten Anschluss angeschlossen werden. Wenn Sie ein längeres Kabel verwenden möchten, sollte es nicht länger als 4,5 m sein, um mögliche Störungen auf der Leitung zu vermeiden.

Greifen Sie auf das USB-Flash-Laufwerk zu, das im Beipack Ihres Gravierers enthalten ist. Extrahieren und installieren Sie die Version des Treibers CH341, die dem Betriebssystem Ihres Steuerungsrechners entspricht.



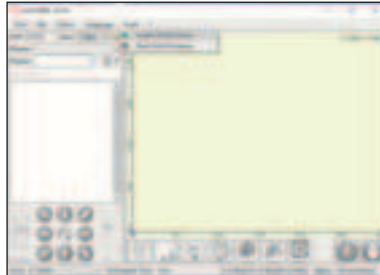
Extrahieren und installieren Sie LaserGRBL von demselben Flash-Laufwerk oder laden Sie die neueste Version von der offiziellen Website lasergrbl.com herunter. Alternativ ist dieser Gravierer mit den meisten Graviersoftwarens von Drittanbietern, einschließlich LightBurn, kompatibel.

LaserGRBL-Konfiguration

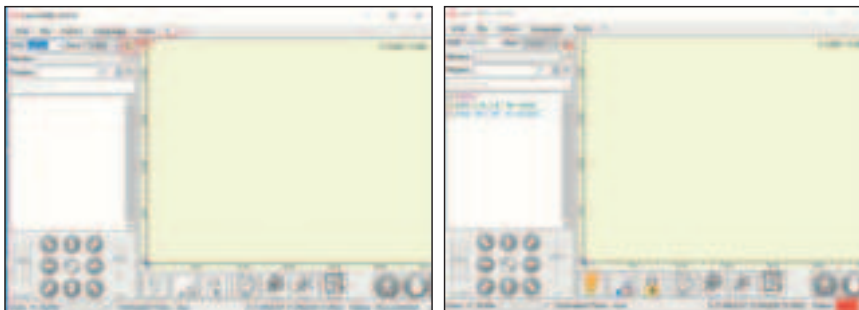


Die folgenden Schritte und Parametereinstellungen gelten nur für LaserGRBL-Benutzer. Wenn Sie LaserGRBL installiert haben, aber Lightburn verwenden möchten, denken Sie daran, die Parameter, die Sie für LaserGRBL angepasst haben, auf ihre Standardwerte zurückzusetzen.

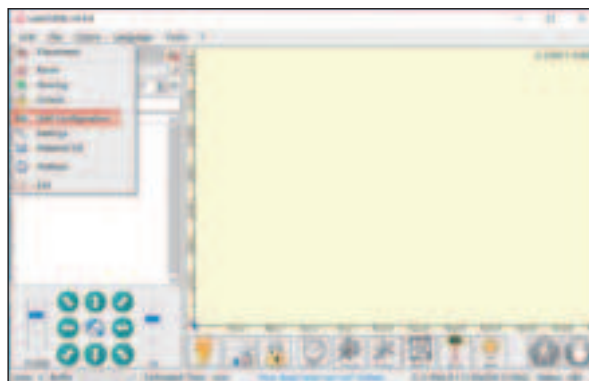
Öffnen Sie auf Ihrem Computer die Software LaserGRBL. Wählen Sie oben in der Symbolleiste „Tools“ und dann die Option „Install CH340 Driver“.



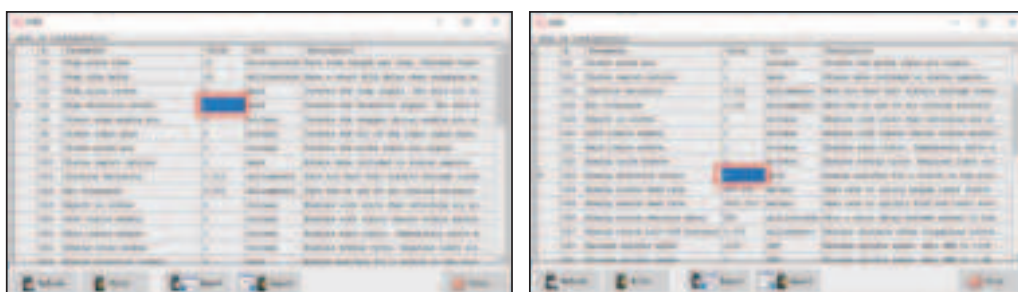
Sobald der Treiber installiert ist, wählen Sie den Anschluss COM und stellen Sie die Baudrate auf 115200 ein. Klicken Sie anschließend auf „Connect“.



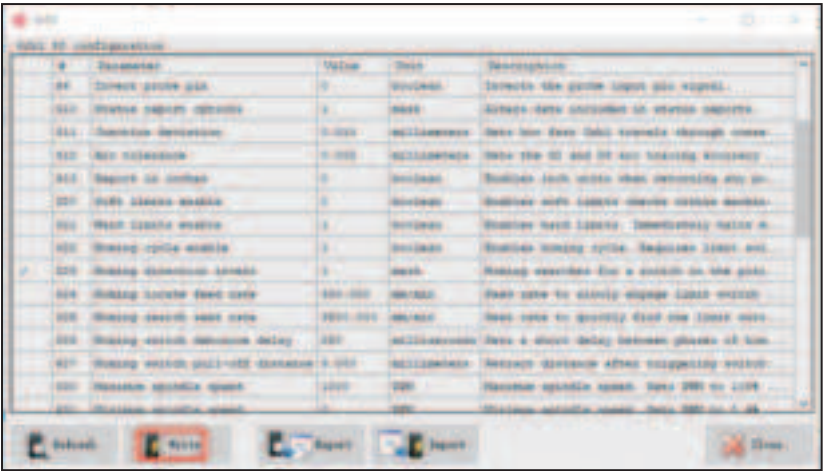
Nachdem Ihr Gravierer erfolgreich verbunden wurde, klicken Sie auf „Grl“ und wählen Sie „Grl Configuration“.



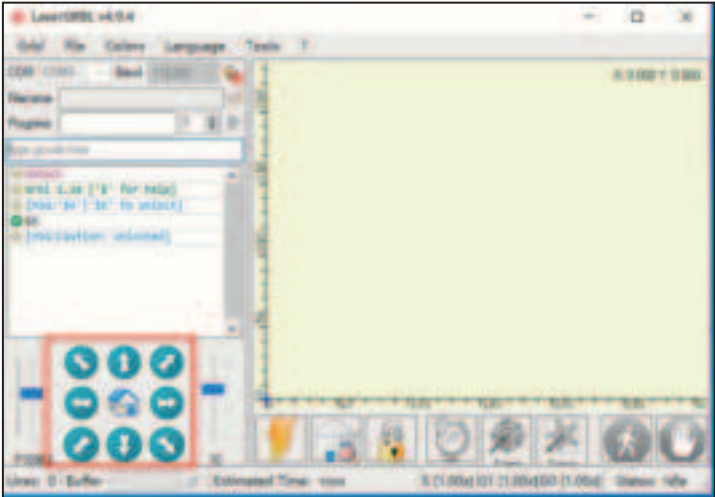
Ändern Sie im Konfigurationsmenü „Step Direction Invert“ (Artikel #3) von 1 auf 3 und „Homing Direction Invert“ (Artikel #23) von 3 auf 1.



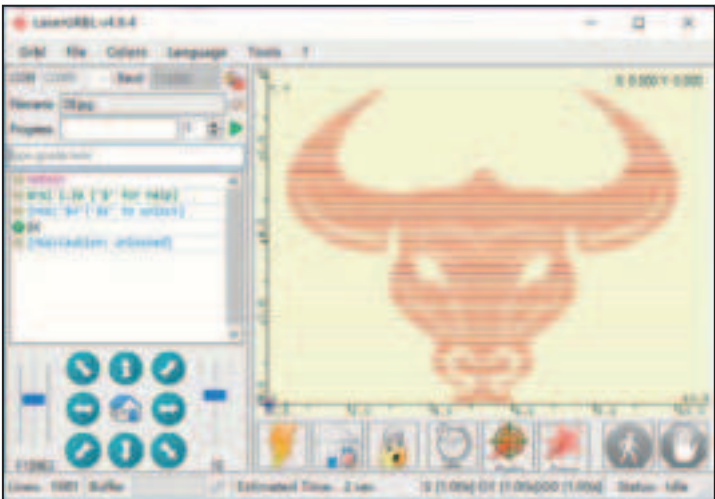
Klicken Sie auf „Write“, um die vorgenommenen Änderungen zu speichern, und schließen Sie das Menü.



Um das Schiebe-Menü zu aktivieren, geben Sie den Befehl „\$X“ in das Feld GCode ein und drücken Sie die Eingabetaste.



Die Software sollte nun mit Ihrem Graviergerät funktionieren. Machen Sie sich mit den Bildgestaltungsfunktionen und den Lasersteuerungseinstellungen der Software vertraut, bevor Sie sie zur Bedienung Ihres Geräts verwenden.

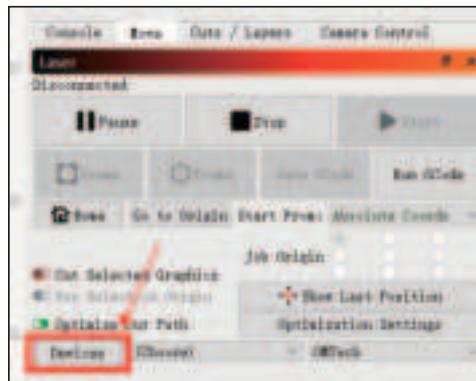


LightBurn-Konfiguration



Die folgenden Schritte und Parametereinstellungen gelten nur für Lightburn-Benutzer. Wenn Sie Lightburn installiert haben, aber LaserGRBL verwenden möchten, denken Sie daran, die Parameter, die Sie für Lightburn angepasst haben, auf ihre Standardwerte zurückzusetzen.

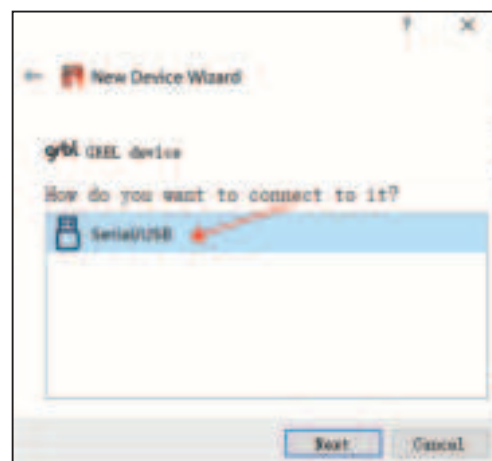
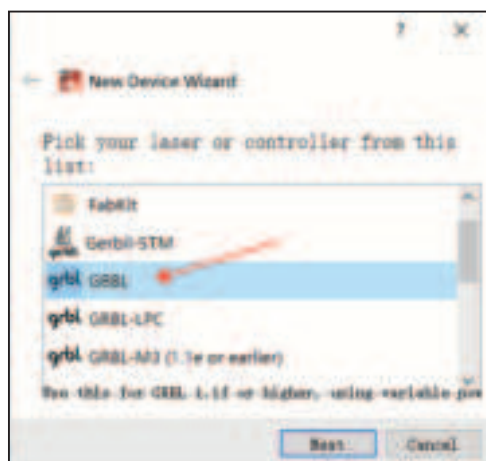
Nachdem Sie den Treiber CH341 installiert haben, öffnen Sie die Software LightBurn und wählen Sie „Devices“.



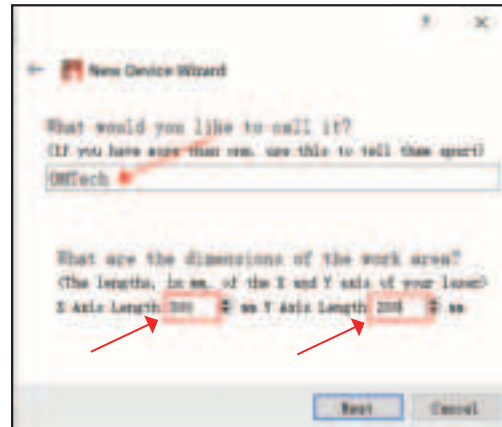
Klicken Sie auf „Create Manually“.



Wählen Sie „GRBL“ und klicken Sie auf „Next“. Wählen Sie „Serial/USB“ und klicken Sie auf „Next“.



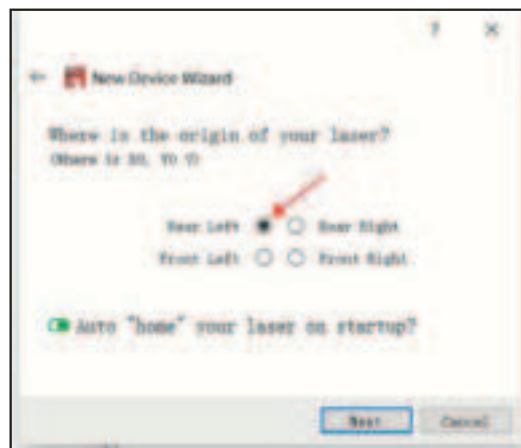
Benennen Sie das Gerät und setzen Sie die X-Achsenlänge auf 300 mm und die Y-Achsenlänge auf 200 mm.



Wählen Sie eine Ecke aus, die als Nullpunkt des Geräts dient, und klicken Sie auf „Next“.



Wenn Sie einen anderen Nullpunkt als Ihre Motivdateien wählen, besteht die Gefahr, dass die Arbeit gespiegelt wird oder dass der Laser Ihr Material abbrennt und somit gefährliche Reflexionen erzeugt.



Überprüfen Sie, ob Ihre Einstellungen korrekt sind, und klicken Sie dann auf „Finish“. Die Software sollte nun mit Ihrem Graviergerät funktionieren. Machen Sie sich mit den Bildgestaltungsfunktionen und den Lasersteuerungseinstellungen der Software vertraut, bevor Sie sie zur Bedienung Ihres Geräts verwenden.



Andere Programme

Für andere Graviersoftware befolgen Sie das entsprechende Handbuch, um die Software so zu konfigurieren, dass sie mit Ihrem neuen Graviergerät funktioniert, und wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn Sie dabei auf Probleme stoßen.

3.10 Erstprüfung

Notabschaltung

Aufgrund der Brandgefahr und anderer beim Gravieren entstandenen Risiken wird im Gerät ein großer und leicht erreichbarer Not-Aus-Taster auf dem Bedienfeld vorgesehen. Drücken Sie ihn nach unten, um die Laserröhre sofort abzuschalten.



Beim Empfang der Maschine sollte der Notausschalter bereits nach unten gedrückt sein und muss losgelassen werden, damit der Laser funktioniert. Testen Sie seine Funktion vor Ausführung **JEDER** anderen Arbeiten am Gerät. Starten Sie das Wasserkühlsystem, legen Sie ein Stück laserfähiges Abfallmaterial auf das Arbeitsbett, schließen Sie die Abdeckung und schießen Sie den Laser. Betätigen Sie den Not-Aus-Taster und beobachten Sie, ob der Laser sofort stoppt. Wenn der Laserstrahl weiter ausgesendet wird, funktioniert der Not-Aus-Taster nicht und muss vor dem weiteren Betrieb ersetzt werden. Schalten Sie das Gerät aus und wenden Sie sich an den Kundendienst.

Deckelabschaltung (-verriegelung)

Wegen der Gefahr von Erblindung, Verbrennungen und anderen Verletzungen durch direkte Einwirkung des unsichtbaren Laserstrahls schaltet sich der Laser automatisch aus, wenn die Schutzabdeckung während des Betriebs aufgeklappt ist.

Nachdem Sie sichergestellt haben, dass der Not-Aus-Taster funktioniert, testen Sie die korrekte Funktion der Deckelabschaltung vor Ausführung jeglicher Arbeiten am Gerät. Starten Sie das Wasserkühlsystem, legen Sie ein Stück laserfähiges Abfallmaterial auf das Arbeitsbett, schließen Sie die Abdeckung und schießen Sie den Laser. Lassen die Taste los. Achten Sie darauf, dass weder Ihr Auge noch andere Körperteile reflektierter Laserstrahlung ausgesetzt werden, öffnen Sie die Abdeckung so wenig wie möglich und versuchen Sie, den Laser erneut zu schießen. Wenn der Laserstrahl weiter ausgesendet wird, funktioniert die automatische Abschaltung nicht und muss vor dem weiteren Betrieb repariert werden. Schalten Sie das Gerät aus und wenden Sie sich an den Kundendienst.

Kalibrierung des Laserstrahls

Obwohl das komplette System im Haus mit einem Kalibriervorgang geeicht wird, können die Laserröhre, die Fokulinse und/oder ein oder mehrere der Spiegel während der Lieferung aus der Ausrichtung geraten sein. Aus diesem Grund wird empfohlen, im Rahmen der Einrichtung Ihres Geräts die Ausrichtung optisch zu prüfen. Denken Sie insbesondere daran, während dieses initialen Vorgangs **NICHT** direkt in den Laser zu schauen. Im unteren Kapitel Wartung und Pflege finden Sie eine Schritt-für-Schritt-Anleitung.

4. Bedienung

4.1 Bedienungsübersicht



Bedienen Sie diese Lasermarkierungsmaschine entsprechend den allen in diesem Handbuch beschriebenen Anweisungen. Die Nichtbeachtung der hier aufgeführten Richtlinien kann zu Sach- und Personenschäden führen.

Stellen Sie vor dem ersten Einsatz sicher, dass Sie das gesamte Handbuch (vor allem die Sicherheitshinweise wie oben) und alle Warnhinweise am Gerät durchlesen haben.

Bei Verwendung der Software LightBurn beachten Sie bitte das separate Benutzerhandbuch von LightBurn (nicht im Lieferumfang enthalten) für spezifische Bedienungsanweisungen.

4.2 Allgemeine Betriebsanleitung

Schritt 1. Erstellen Sie einen Entwurf, den Sie gravieren möchten. Sie können dies über ein beliebiges Grafikprogramm durchführen, indem Sie die Datei speichern oder in ein mit dem Gerät kompatibles Format konvertieren. Die vollständige Liste der zulässigen Dateitypen sehen Sie im obigen Abschnitt Technische Daten.

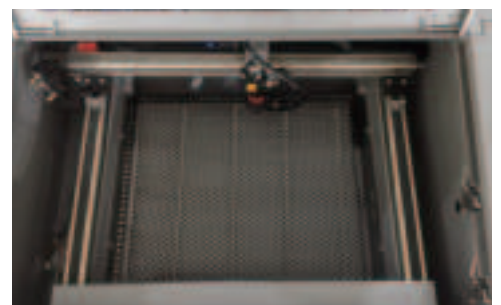
Schritt 2. Kontrollieren Sie, ob Ihr Wassertank mit sauberem und kühlem, aber nicht kaltem, destilliertem Wasser gefüllt ist. Ersetzen Sie das Wasser, wenn es nicht sauber oder kühl ist. Füllen Sie Wasser nach, bis es die Wasserpumpe vollständig bedeckt. Schalten Sie die Wasserpumpe durch Einstecken des Netzsteckers ein oder (wenn sie direkt ans Graviergerät angeschlossen ist) durch Drehen und Ziehen des Not-Aus-Tasters. Bestätigen Sie visuell, dass durch das gesamte System Wasser fließt, indem Sie entweder die obere hintere Tür zum direkten Blick auf die Laserröhre öffnen oder beobachten, dass Wasser in die Maschine eindringt und durch den Auslassschlauch zum Tank zurückläuft. Wenn die Laserröhre direkt untersucht wird, denken Sie daran, die Zugangstür vor dem weiteren Betrieb zu schließen. Füllen Sie destilliertes Wasser nach, wenn die Pumpe nach dem Befüllen des Wasserschlauchs des Graviers nicht mehr gut bedeckt ist.

Schritt 3. Schalten Sie den Dunstabzug oder gegebenenfalls die Lüftungsanlage ein. (Die maschineneigenen Abgasventilatoren schalten sich mit der Maschine ein.)

Schritt 4. Öffnen Sie die Abdeckung des Graviergeräts und legen Sie ein trockenes sowie sauberes Stück Ihres Materials auf die Arbeitsfläche. Wenn Sie mit einem neuen Material arbeiten, prüfen Sie mal zunächst, ob es der Hitze des Lasers standhält und beim Bearbeiten keine schädlichen Dämpfe freisetzt.

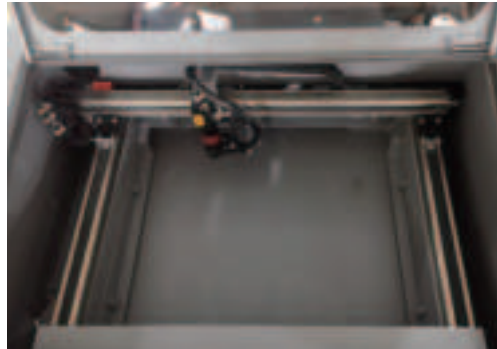
Stellen Sie mal sicher, dass der Abstand zwischen der Fokulinse des Laserkopfs und der Oberseite Ihres Materials genau der Brennweite der Linse entspricht (siehe § 1.4).

Ist der Abstand zu groß, können Sie entweder den manuellen Fokussierknopf nach unten verschieben, ein dickeres Stück Material verwenden oder eine sichere Möglichkeit finden, das Material auf den richtigen Abstand anzuheben. Ist der Abstand zu gering, verschieben Sie den manuellen Fokussierknopf nach oben oder entfernen Sie das Wabenbett.



Legen Sie zunächst eine Opferunterlage auf, vorzugsweise ein nicht reflektierendes Stahlblech. Legen Sie das laserbare Material unter den Laserkopf und auf die Unterlage. Passen Sie die Stärke der Unterlage an, um sicherzustellen, dass sich die Oberseite des laserbaren Materials auf der richtigen Höhe befindet.

 Verwenden Sie kein Aluminiumblech oder andere ähnlich reflektierende Materialien als Opferunterlage, da sonst der Laserstrahl beim Auftreffen auf die Unterlage in die Irre geführt wird.

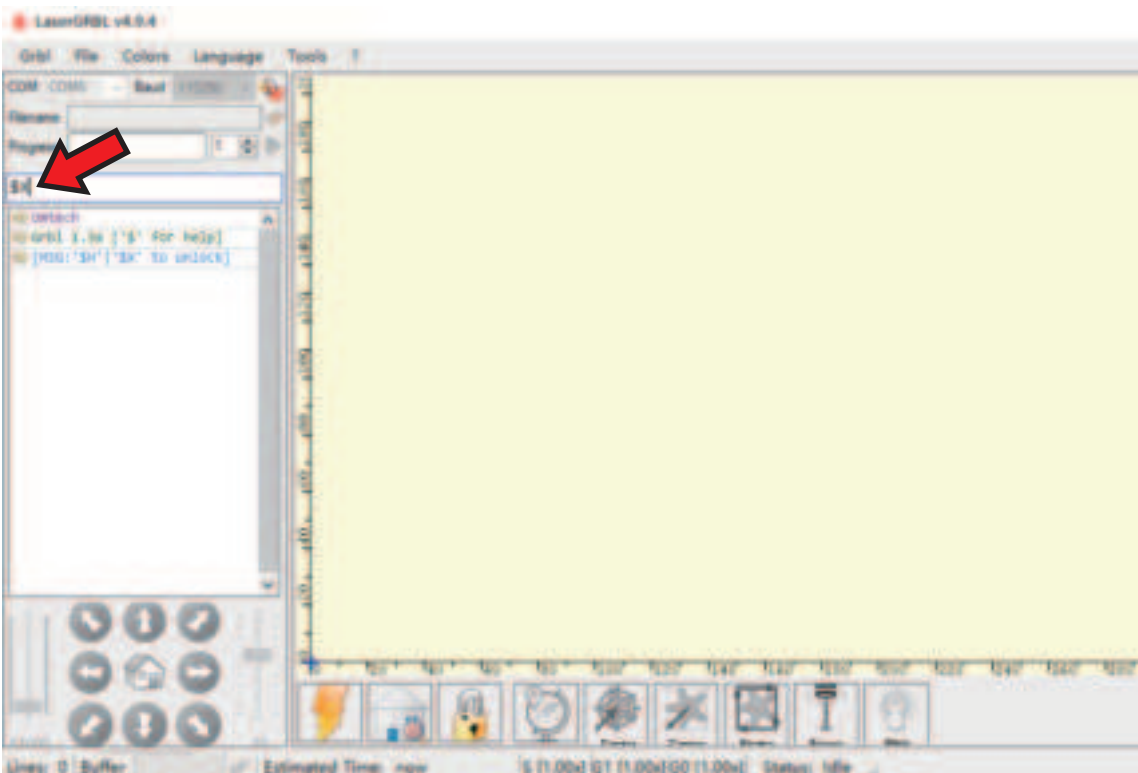


Schritt 5. Schließen Sie die Abdeckung. Schalten Sie Ihren Steuercomputer ein, öffnen Sie LaserGRBL oder ein anderes Gravierprogramm und laden Sie Ihr Motiv. In der Regel müssen Sie auf die unten gezeigte Schaltfläche Drehen klicken, da die Gravur ein Spiegelbild des angezeigten Motivs ist.

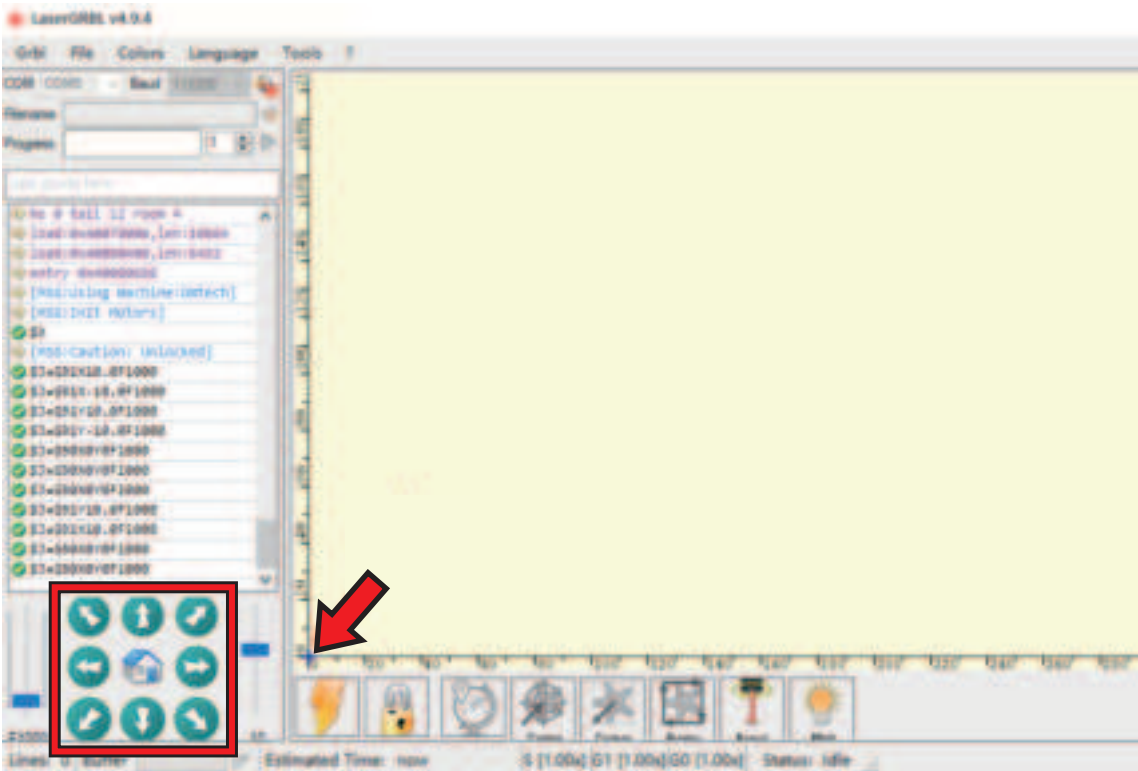


Schritt 6. Lassen Sie den Not-Aus-Taster los, damit Ihr Graviergerät mit dem Arbeiten beginnen kann. Schalten Sie die Laserröhre ein, indem Sie den Laserschlüssel einstecken und drehen. Um die Gefahr eines Stromschlags zu verringern, sollten Sie das Graviergerät nach dem Einschalten der Laserröhre immer nur mit einer Hand berühren. Kontrollieren Sie mal die eingebaute Digitalanzeige, um sicherzustellen, dass die Wassertemperatur akzeptabel ist.

Schritt 7. Bereiten Sie die Position Ihres Motivs vor. Geben Sie in LaserGRBL „\$X“ in das Feld GCode ein und drücken Sie die Eingabetaste, um die Neupositionierung zu aktivieren.



Der Nullpunkt wird als Mittelpunkt des durch die X- und Y-Achse gebildeten Kreuzes angezeigt. Verwenden Sie die Pfeile, um die Platzierung Ihres Motivs an die Position Ihres Materials anzupassen.



Schritt 8. Passen Sie den Kontrast und die Graviertiefe Ihres Designs an, indem Sie die Geschwindigkeit, die Leistung und andere relevante Parameter in Ihrer Gravursoftware einstellen.

Wenn Sie die Leistungseinstellung in Milliampere sehen, wenden Sie sich an die folgende Umrechnungstabelle, um die richtige Leistungseinstellung zu finden:

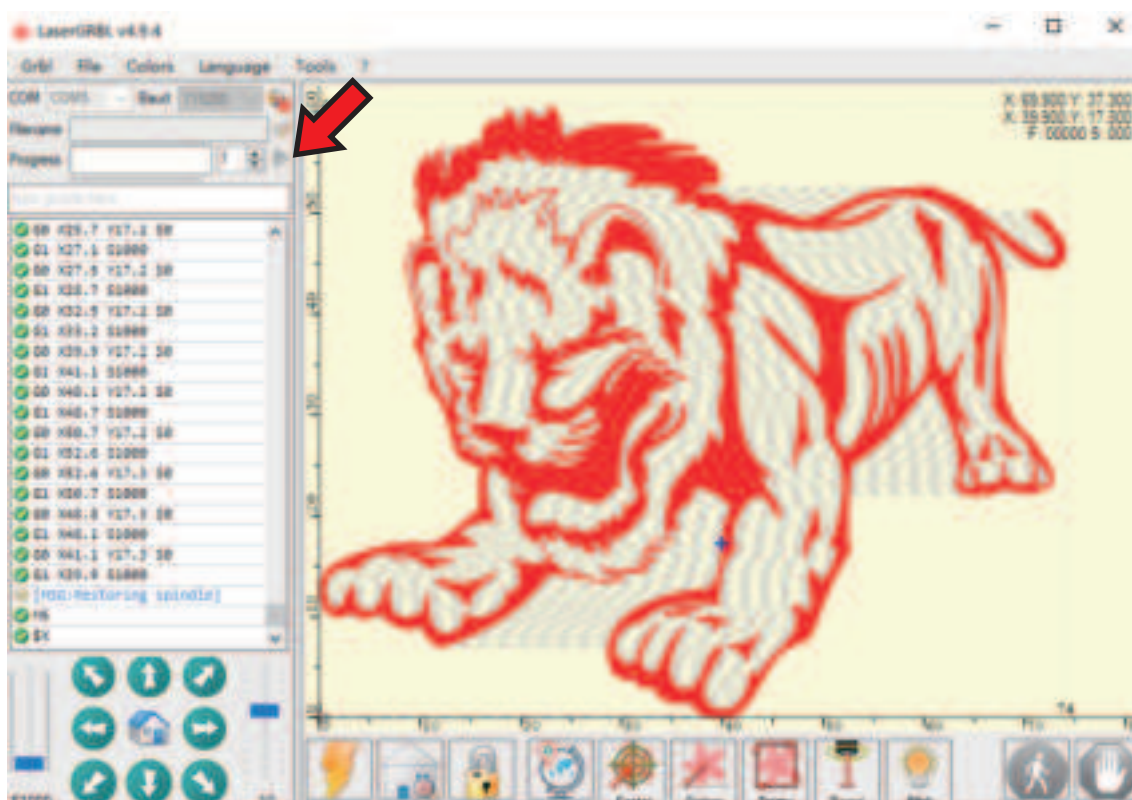
Leistung	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	80 %+
Stromstärke	7 mA	8 mA	9 mA	10 mA	12 mA	13 mA	15 mA	17 mA	18 mA	20 mA	21 mA	22 mA	23 mA	24 mA

Es wird **NICHT** empfohlen, die Laserröhre mit voller Leistung zu betreiben, insbesondere nicht über längere Zeiträume. Die empfohlene maximale Leistungseinstellung liegt bei 70 %, da ein längerer Betrieb mit der Leistung über diesem Wert die Lebensdauer des Geräts verkürzt. Um die Graviertiefe zu erhöhen, steigern Sie die Energiemenge pro Flächeneinheit, indem Sie die Laserleistung erhöhen, die Anzahl der Schleifen erhöhen oder den Geschwindigkeitsparameter verlangsamen. Ein zu tiefes Gravieren beeinträchtigt jedoch die Bildqualität, insbesondere bei beschichteten Materialien.

Wenn Sie mit neuen Materialien arbeiten, denken Sie daran, dass Sie immer am unteren Ende der möglichen Einstellungen beginnen sollten. Wenn der Effekt noch nicht stark genug ist, können Sie die Designschleife mehrmals wiederholen oder mit stärkeren Einstellungen wiederholen, bis der gewünschte Effekt erzielt wird. Vermeiden Sie hohe Leistungseinstellungen bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten, wenn Sie leicht entflammbare Materialien gravieren.

Die Auflösung sollte normalerweise auf 500 Punkte pro Zoll eingestellt werden. Eine niedrigere Bildauflösung kann in einigen Fällen hilfreich sein, da sie die Flammenbildung reduziert und die Energie des Impulses erhöht, was die Qualität des resultierenden Bildes bei einigen Materialien, wie z. B. Kunststoffen, verbessert.

Schritt 9. Beginnen Sie mit dem Gravieren Ihres Motivs. Klicken Sie dazu in LaserGRBL auf den grünen Pfeil ►. Auch hier an dieser Stelle sollten Sie nicht ständig in den Laser starren, auch nicht durch das Schutzfenster aus Polycarbonat. Achten Sie jedoch auf mögliche Probleme wie Funken oder Feuer, und seien Sie darauf vorbereitet, ein Feuer schnell zu löschen, falls erforderlich.



Schritt 10. Sobald der Laser angehalten hat, prüfen Sie die Qualität Ihres ersten Versuchs und passen Sie die Laserparameter in Ihrer Software an, um die gewünschte Auswirkung zu erzielen.

Prüfen Sie bei wiederholten Gravier- und Schneidarbeiten regelmäßig die Temperaturanzeige, um die Wassertemperatur unter 38 °C zu halten. Wenn diese Temperatur erreicht ist, unterbrechen Sie die Arbeit und lassen Sie das Gerät abkühlen, bevor Sie es weiterverwenden.

Schritt 11. Wenn Sie mit dem Gravierprozess fertig sind, schließen Sie die Graviersoftware und schalten Sie das Gerät in der folgend genannten Reihenfolge aus: das Lasernetzteil (indem Sie den Laserschlüssel vom Bedienfeld abziehen), das Steuerungssystem (indem Sie den Not-Aus-Schalter drücken), alle Belüftungsvorrichtungen und—nachdem Sie der Röhre etwas Zeit zum Abkühlen gegeben haben—das Wasserkühlsystem.

Schritt 12. Reinigen Sie die Arbeitsfläche und das Hauptgehäuse gründlich. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollten Sie den Lasergravierer zwischen den Einsätzen von der Stromversorgung trennen. Ziehen Sie den Netzstecker oder schalten Sie den dazwischenliegenden Überspannungsschutz aus.

4.3 Hinweise für bestimmte Materialien

Die folgenden Hinweise stellen Vorschläge zur Beschleunigung des sicheren Arbeitens mit einer Reihe von Materialien dar. Der Benutzer sollte die spezifischen Sicherheits- und Gravuranforderungen seines spezifischen Materials erforschen, um die Gefahr von Feuer, gefährlichem Staub, ätzenden und giftigen Dämpfen und anderen potenziellen Problemen zu vermeiden. Sobald die Sicherheit des Produkts gewährleistet ist oder geeignete Schutzausrüstung aufgestellt worden ist, kann es hilfreich sein, eine Testmatrix von Kästchen mit verschiedenen Geschwindigkeits-, Leistungs- und Frequenzeinstellungen zu gravieren, um den genau gewünschten Effekt zu erzielen. Alternativ fangen Sie mit einer niedrigen Leistung und hohen Geschwindigkeitsstufe an und führen Sie Ihren Entwurf mit kontinuierlich zunehmender Laserintensität beliebige Male aus.

Keramik

Verwenden Sie beim Gravieren auf Keramik im Allgemeinen mittlere bis hohe Leistung. Zur Vermeidung von Rissbildung beim Gravieren verwenden Sie mehr Schleifen anstatt höherer Leistung oder niedrigerer Geschwindigkeit. Beachten Sie, dass für Sie Gesundheitsrisiken durch Staub bestehen können, der bei der Keramikgravur insbesondere bei Serienfertigungen erzeugt wird. Je nach Material und Arbeitsaufwand kann ein Lüfter oder sogar eine komplette Lüftungsanlage zur Bewältigung des Problems erforderlich sein. Ebenso können Bediener und andere Personen im Arbeitsbereich persönliche Atemschutzausrüstung wie Atemschutzmasken und Atemschutzgeräte brauchen.

Glas

Verwenden Sie beim Gravieren auf Glas im Allgemeinen hohe Leistung und niedrige Geschwindigkeit. Wie bei Keramik kann es bei Vermeidung von Rissbildung hilfreich sein, mehr Schleifen bei niedrigerer Leistung zu verwenden. Beim Gravieren auf Glasfaser und Kohlefaser muss umsichtig verfahren werden, um Kombinationen von Einstellungen zu vermeiden, die eine so hohe Laserintensität bieten, dass die strukturelle Integrität des Faseranteils beeinträchtigt werden kann, was eine verschwommene Markierung zur Folge hat. Persönliche Schutzausrüstung muss getragen werden, um die aus der Bearbeitung entstandene Staubbelastung für Augen, Nase, Mund und Haut insbesondere bei Serienfertigungen zu vermeiden. Alle beim Arbeiten mit Glasfaser getragenen Kleidungsstücke müssen nachher separat gewaschen werden.

Leder

Verwenden Sie beim Gravieren auf Lederprodukten im Allgemeinen niedrige bis mittlere Leistung bei hoher Geschwindigkeit. Naturleder sollte etwas langsamer und mit etwas höherer Leistung graviert werden als Kunstleder. Achten Sie besonders auf die Brandgefahr sowie das Staubaufkommen bei wiederholenden Anwendungen.

Metall

CO₂-Lasergravierer dürfen nicht zum Markieren, Gravieren oder Schneiden von Metall verwendet werden. Sie eignen sich am besten zum Bearbeiten von Beschichtungen auf einer Metallbasis und es muss vor dem Versuch gewarnt werden, das zugrunde liegenden Metall an sich zu bearbeiten. Es stehen verschiedene Beschichtungen zur Verfügung, die auf die CO₂-Gravur spezialisiert sind. Der Benutzer sollte die gegebenen Anweisungen befolgen, da die Parameter von Produkt zu Produkt und von Metall zu Metall variieren. Im Allgemeinen sollten Aluminiumbeschichtungen bei geringerer Leistung schneller und Stahlbeschichtungen bei höherer Leistung langsamer bearbeitet werden.

Papier und Pappe

Verwenden Sie beim Gravieren auf Papierprodukten im Allgemeinen niedrige bis mittlere Leistung bei hoher Geschwindigkeit. Testen Sie Musterstücke aus jeder Charge, da nur geringe Parameterunterschiede allzu geringe Auswirkungen von den das Substrat durchbrennenden Wirkungen trennen können. Achten Sie wie bei Leder besonders auf die Brandgefahr sowie das Staubaufkommen bei wiederholenden Anwendungen.

Kunststoffe

Kunststoffe zum Gravieren sind in vielen verschiedenen Farben und Dicken und mit vielen verschiedenen Beschichtungen und Oberflächen erhältlich. Die Mehrheit von verfügbaren Kunststoffen lassen sich mit dem Laser gut gravieren und schneiden. Kunststoffe mit einer mikroporösen Oberfläche scheinen das beste Ergebnis abzuliefern, weil weniger Oberflächenmaterial entfernt werden muss. Verwenden Sie beim Gravieren auf Kunststoffen im Allgemeinen niedrige Leistung und hohe Geschwindigkeit. Durch Markieren und Gravieren mit zu starker Leistung oder zu geringer Geschwindigkeit kann zu viel Energie an der Kontaktstelle konzentriert werden, wodurch der Kunststoff schmilzt. Dies kann u. a. zu schlechter Gravurqualität, schädlichen Dämpfen und sogar Bränden führen. Hochauflösendes Gravieren kann das gleiche Problem verursachen, daher für die meisten Kunststoffe sind vorzugsweise Entwürfe mit mittlerer bis niedriger Auflösung zu verwenden.

Gummi

Die uneinheitliche Zusammensetzungsichte von Gummi führt zu einer leicht unterschiedlichen Graviertiefe. Für ein bestmögliches Ergebnis wird es empfohlen, verschiedene Einstellungen an Probestücken Ihrer spezifischen Gummiteile zu testen. Verwenden Sie beim Gravieren auf Gummi im Allgemeinen eine konstant hohe Leistungseinstellung und erzeugen Sie durch Veränderung der Lasergeschwindigkeit den gewünschten Effekt. Mikroporengummi erfordern eine deutlich höhere Geschwindigkeit als Standardgummi. Die Gravierung von allen Gummiarten erzeugt eine erhebliche Menge von Staub und Gase. Je nach Arbeitsaufwand kann eine persönliche Atemschutzausrüstung oder sogar eine komplette Lüftungsanlage zur Bewältigung des Problems erforderlich sein.

Stein

Verwenden Sie beim Gravieren auf verschiedenen Steinsorten im Allgemeinen mittlere Leistung und mittlere bis höhere Geschwindigkeit. Achten Sie wie bei Keramik und Glas auf den entstehenden Staub (insbesondere bei Serienfertigungen) und ergreifen Sie ähnliche Maßnahmen, um die Sicherheit der Benutzer und Dritten im Arbeitsbereich zu gewährleisten.

Textilien

Verwenden Sie beim Gravieren auf Textilien wie Lappen und Vlies im Allgemeinen geringe Leistung und hohe Geschwindigkeit. Achten Sie wie bei Leder besonders auf die Brandgefahr sowie das Staubaufkommen.

Holz

Wie bei Gummi gibt es eine Vielzahl von Hölzern und das Testen des spezifischen Materials ist für die besten Ergebnisse entscheidend. Im Allgemeinen lässt sich Holz mit einheitlichem Korn und Farbton gleichmäßiger gravieren. Geknotetes Holz erzeugt ungleichmäßige Effekte, während harziges Holz einen höheren Kantenkontrast erzeugt. Einige Weichhölzer wie Balsa, Kork und Kiefer lassen sich bei niedrigen oder mittleren Leistungseinstellungen und hoher Geschwindigkeit gut (wenngleich mit geringem Kontrast) gravieren. Sonstige wie Tannen leiden unter unebenen Fasern, die normalerweise einen schlechten Effekt haben, egal was Sie tun. Harthölzer wie Kirsche und Eiche lassen sich bei hohen Leistungseinstellungen und niedriger Geschwindigkeit gut gravieren. Bei gefertigten Holzwaren kann es von Marke zu Marke variieren und hängt hauptsächlich von ihrer Leimeigenschaft und -dichte ab. Bei MDF funktioniert das Gerät gut, aber während des Schneidens entstehen dunkle Kanten.

Neben der Brandgefahr bei Holzwaren ist besonders auf die Dämpfe aus den in Sperrholz und anderen Holzwerkstoffen verwendeten Klebstoffen zu achten. Einige sind zu gefährlich, um überhaupt zu bearbeiten, während andere eine sorgfältige Belüftung und den Einsatz persönlicher Atemschutzausrüstungen bei Serienfertigungen erfordern. Die Holztoxizität sollte ebenfalls erforscht werden, da der Staub aus einigen Naturhölzern (einschließlich Oleander und Eibe) in ausreichendem Maße Übelkeit und Herzleiden hervorrufen kann.

5. Wartung und Pflege

5.1 Wartungsübersicht



Die Anwendung anderer als der hier angegebenen Verfahren kann zu gefährlicher Laserstrahlung führen. Schalten Sie vor Beginn der Reinigungs- und Wartungsarbeiten die Maschine aus und ziehen Sie den Netzstecker. Halten Sie das System immer sauber, weil brennbarer Schutt im Arbeits- oder Abluftbereich ein Brandrisiko darstellt. Lassen Sie Änderung und Demontage an dem Gerät **NUR** von ausgebildeten Fachkräften ausführen.

- Das System muss jederzeit mit sauberem und kaltem Wasser versorgt werden.
- Der Arbeitstisch muss täglich gereinigt werden.
- Die Spiegel und die Fokuslinse müssen täglich überprüft und bei Bedarf gereinigt werden.
- Das Abluftsystem muss wöchentlich überprüft und bei Bedarf gereinigt werden.
- Die Strahlausrichtung sollte wöchentlich überprüft werden.
- Die Verkabelung sollte wöchentlich auf lose Verbindungen überprüft werden.
- Die Führungsschienen sollten mindestens zweimal im Monat gereinigt sowie geschmiert werden.
- Das Luftsteuerungsventil muss monatlich überprüft und bei Bedarf gereinigt werden.
- Die gesamte Lasermaschine und ihr Zubehör müssen monatlich gründlich überprüft und bei Bedarf gereinigt werden.

5.2 Regelmäßige Wartung

Reinigen des Wasserkühlsystems



Berühren oder verstellen Sie **NIEMALS** die wasserführenden Teile des Gerätes, wenn die Pumpe immer noch an die Stromversorgung angeschlossen ist.

Die Laserröhre benötigt kühles und sauberes destilliertes Wasser, um eine Überhitzung zu vermeiden. Lauwarmes Wasser bei Raumtemperatur oder etwas darunter ist ideal. Die Laserröhre benötigt mindestens 7,5 L kühles und sauberes destilliertes Wasser oder ein anderes lasersicheres Kühlmittel, um eine Überhitzung zu vermeiden. Wenn sich die Wassertemperatur eventuell 38 °C nähert, stellen Sie die Arbeit ein, bis es abgekühlt ist, oder finden Sie eine Möglichkeit, die Temperatur zu senken, ohne die Wasserzufuhr zur Laserröhre zu unterbrechen. Das Wasser darf auch nicht zu kalt werden, da sonst die Laserröhre aus Glas während des Gebrauchs zerspringen könnte. Im Winter oder wenn Eis zum Kühlen von heißem Wasser verwendet wird, darf die Temperatur nie unter 10 °C sinken.

Alle paar Tage sollte mehr Wasser nachgefüllt werden, um sicherzustellen, dass die Verdunstung nicht dazu führt, dass die Pumpe während des Betriebs freigelegt wird.

Reinigen der Spiegel und Fokuslinse

Auf Ihrem Spiegel sowie Ihrer Fokuslinse könnten sich Staub und Gravurreste ansammeln, was Energieverlust und Beschädigungen verursachen könnte. Daher sollten sie idealerweise täglich oder nach jedem Gebrauch so regelmäßig gereinigt werden.

Die Spiegel können an Ort und Stelle gereinigt werden. Verwenden Sie dazu ein Linsenreinigungstuch oder ein Wattestäbchen mit einer Aceton- oder Alkoholreinigungslösung. Achten Sie darauf, die Oberfläche der Spiegel nicht direkt mit Ihren Fingern zu berühren. Sterile Einweg-Gummihandschuhe sind für diesen Zweck hilfreich. Tupfen Sie jeden Spiegel so sorgfältig wie möglich ab, damit die Oberflächenbeschichtung der Spiegel nicht zerkratzt wird und der Strahlengang des Lasers nicht verstellt wird. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie von der Mitte beginnen und sich in sanften kreisförmigen Bewegungen langsam zu den äußeren Rändern bewegen.

Zum Reinigen der Fokulinse entfernen Sie sie vor allem vom Laserkopf, reinigen Sie sie dann in der gleichen Art und Weise wie bei den Spiegeln und bringen Sie sie schließlich wieder an. Denken Sie während des Wiederanbringens daran, dass die konkave Seite nach unten zeigen muss.

Reinigen des Hauptgehäuses und Lasergravierers

Prüfen Sie mindestens einmal täglich, ob sich Staub im Hauptlager angesammelt hat. Bei Staubanfall muss dieses entfernt werden. Das Reinigungsintervall und -anforderungen hängen stark vom zu bearbeitenden Material und der Betriebsdauer des Gerätes ab. Eine saubere Maschine garantiert eine optimale Leistung und reduziert das Risiko von Bränden oder Verletzungen.

Reinigen Sie das Sichtfenster mit einem milden Reinigungsmittel und einem Optik- oder Baumwolltuch. Verwenden Sie **KEINE** Papiertücher, weil diese das Fenster zerkratzen und die Abdeckung in ihrer Funktion beeinträchtigen könnten, Sie vor Laserstrahlung zu schützen. Reinigen Sie das Innere des Hauptlagers gründlich und entfernen Sie alle Schmutzpartikel oder Ablagerungen. Papiertücher und Fensterputzer werden empfohlen. Falls erforderlich, reinigen Sie die Abdeckung der Laserröhre, nachdem sie vollständig abgekühlt ist. Vor weiterem Gebrauch des Gerätes lassen Sie die zur Reinigung verwendete Flüssigkeit komplett trocknen.

Wasseraustausch und Reinigen des Tanks und der Pumpe

Da destilliertes Wasser Chemikalien aus dem Tank und/oder den Schläuchen auslaugen und diese möglicherweise korrosiven Partikel auf die Laserröhre übertragen kann, sollten Sie das Wasser unabhängig von seinem Gehalt oder seiner Klarheit wöchentlich wechseln, um die Lebensdauer Ihres Lasers zu verlängern.

Reinigen Sie während des Wasserwechsels den Tank und die Pumpe vollständig, um Ablagerungen von Rückständen oder Chemikalien zu minimieren. Schalten Sie den Lasergravierer aus und ziehen Sie den Stecker der Pumpe ab. Öffnen Sie den Wassertank, entfernen Sie die Pumpe, und reinigen Sie beides. Ziehen Sie den blauen Schlauch der Pumpe ab, lassen Sie ihn ablaufen und reinigen Sie ihn bei Bedarf. Schließen Sie den Schlauch wieder an und setzen Sie die Pumpe wieder in den Tank ein. Füllen Sie das neue Wasser in den Tank. Schließen Sie die Pumpe wieder an und lassen Sie sie 2 bis 3 Minuten laufen, um das Wasser im Kühlsystem des Gravierers wiederherzustellen. Vergewissern Sie sich vor dem Starten des Lasers visuell, dass das Wasser blasenfrei durch die Laserröhre fließt, und kontrollieren Sie die Wassertemperatur.

Reinigen des Abgassystems

Nach längerem Gebrauch sammelt sich im Inneren des Ventilators Staub an, so dass die beim Gravieren entstehenden Dämpfe und Stäube nicht mehr so gut abgesaugt werden können. Die Geschwindigkeit der Staubansammlung hängt von den jeweiligen verarbeiteten Materialien und der Luftqualität der Arbeitsumgebung ab. Prüfen Sie mindestens einmal in der Woche, ob sich zu viel Staub angesammelt hat, und reinigen Sie bei Bedarf das Abgassystem. Stellen Sie die Arbeit immer unverzüglich ein und reinigen Sie das Abgassystem, wenn Sie feststellen, dass der Ventilator mehr Lärm macht als sonst. Schalten Sie den Lasergravierer aus, nehmen Sie das Abluftrohr ab und entfernen Sie ggf. Staub vom freiliegenden Ventilator. Reinigen Sie das Abluftrohr, bevor Sie es wieder an den Ventilator anschließen. Wenn Wasser verwendet wurde, lassen Sie das Rohr vollständig trocknen, bevor Sie es wieder anbringen.

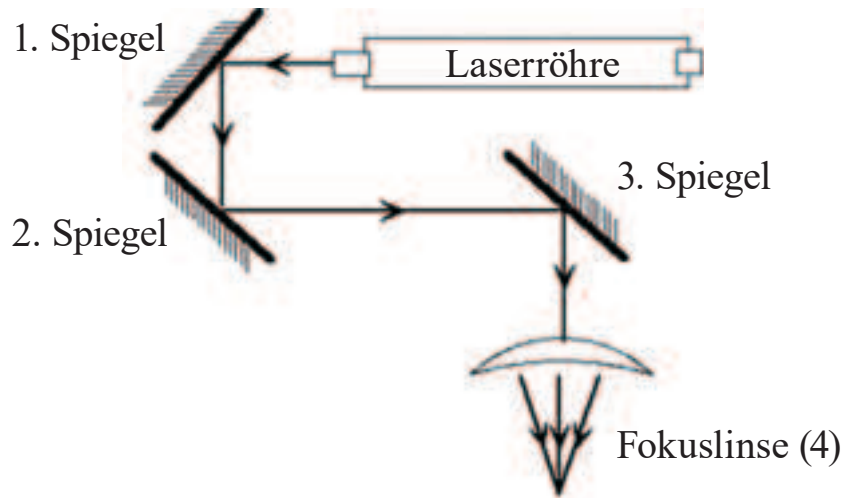
Außerdem reinigen Sie nach Bedarf Staub oder Schmutz von seitlichen Lüftungsöffnungen des Gravierers.

Reinigen und Schmieren der Führungsschienen

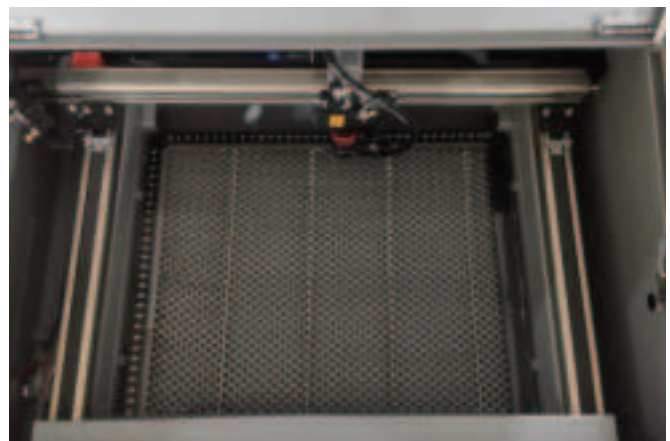
Um optimale Ergebnisse zu erzielen, reinigen und schmieren Sie die Führungsschienen des Gravierers alle zwei Wochen. Schalten Sie den Lasergravierer aus. Bewegen Sie den Laserkopf aus dem Weg nach rechts oder links. Wischen Sie mit einem trockenen Baumwolltuch allen Staub und Schmutz entlang der Schienen ab, bis diese glänzend und sauber sind. Schmieren Sie anschließend die Führungsschienen und Schrauben mit weißem Lithiumfett. Bewegen Sie den Laserkopf und die X-Achse vorsichtig, um das Schmiermittel gleichmäßig auf beiden Schienen zu verteilen.

5.3 Ausrichten des Laserstrahls

Eine ordnungsgemäße Strahlausrichtung ist wichtig für die Gesamteffizienz der Maschine und die Qualität ihrer Arbeit. Diese Maschine durchlief vor dem Versand eine vollständige Strahlausrichtung. Bei der Ankunft des Gerätes und etwa einmal pro Woche während des Normalbetriebs wird jedoch den Benutzern empfohlen, zu bestätigen, dass die Ausrichtung immer noch in erträglichen Grenzen bleibt und die Spiegel und die Fokusslinse aufgrund der Bewegung der Maschine nicht verschoben werden.



Sie müssen ein Stück Klebeband auf jeder Stufe des Laserpfads zur Markierung und Bestätigung kleben, dass diese Stufe richtig ausgerichtet bleibt. Wenn dies nicht der Fall ist, verwenden Sie zur Problembeseitigung die Halterungen der Laserröhre oder die Schrauben auf der Rückseite des falsch ausgerichteten Spiegels. Sobald das bereitgestellte Klebeband aufgebraucht ist, empfehlen wir das Abdeckband, da es einfach zu handhaben und zu nutzen ist.



Durch Ausrichten des Laserstrahls kann der Bediener bei unachtsamer Ausführung geringer Strahlenbelastung ausgesetzt werden. Befolgen Sie diese Verfahren korrekt und seien Sie beim Ausrichten des Laserstrahls immer vorsichtig.



Führen Sie eine Strahlausrichtung bei niedrigen Stromstärken durch. 8 mA oder 11 % sollten ausreichen, um eine deutliche Markierung zu hinterlassen, ohne das Prüfband zu entzünden.

5.3.1 Ausrichten der Laserröhre

Um die Ausrichtung der Laserröhre mit dem 1. Spiegel zu testen, schneiden Sie ein Stück Klebeband aus und legen Sie es auf den Spiegelrahmen.

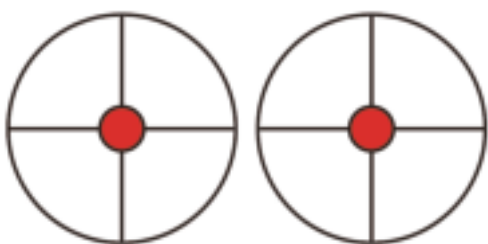


Legen Sie das Klebeband **NICHT** direkt auf den Spiegel. Schalten Sie die Maschine ein und stellen Sie die Leistung auf 11 % oder weniger ein.

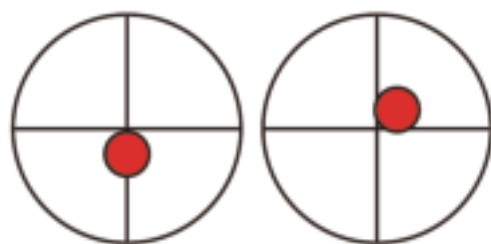
Schießen Sie den Laser ab. Auf dem Band sollte eine kleine Markierung zu sehen sein. Wenn dies nicht der Fall ist, schießen Sie den Laser erneut.



Achten Sie stets darauf, dass der Weg zwischen dem Laser und dem Ziel frei ist. Es dürfen sich keine Fremdkörper zwischen dem Laser und dem Ziel befinden. Schließen Sie vor dem Abschießen des Lasers immer die Abdeckung. Schauen Sie während dieses Vorgangs nie direkt durch die Abdeckung in den aktiven Laser.



Solche Markierungen sind in Ordnung.



Solche Markierungen bedürfen einer Anpassung.

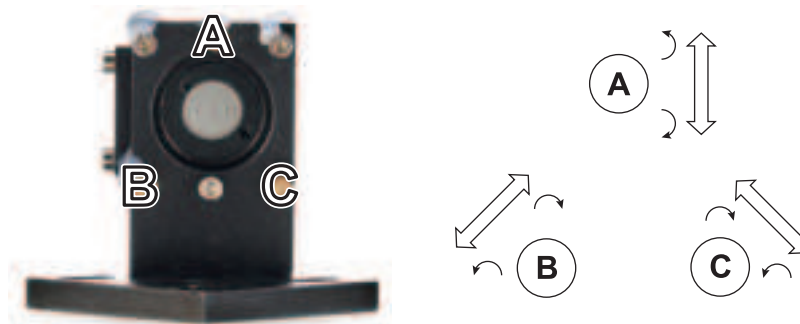
Die Lasermarkierung sollte sich etwa im Mittelpunkt des Loches befinden. Wenn der Laser nicht auf dem 1. Spiegel zentriert ist, schalten Sie die Stromzufuhr zum Laser ab und passen Sie die Laserröhre in den Halterungen vernünftig an. Dazu kann nötig sein, die Befestigungselemente zu lösen. Achten Sie darauf, die Bolzen nicht übermäßig zu lösen oder anzuziehen. Stellen Sie jeweils nur einen Ständer ein.

5.3.2 Ausrichten des 1. Spiegels

Nach Sicherstellen der Ausrichtung zwischen der Laserröhre und dem 1. Spiegel überprüfen Sie die Ausrichtung zwischen dem 1. Spiegel und dem 2. Spiegel. Bewegen Sie zunächst die X-Achsenschiene vorsichtig entlang der Y-Achse, um den 2. Spiegel an die Rückseite des Betts zu schicken.

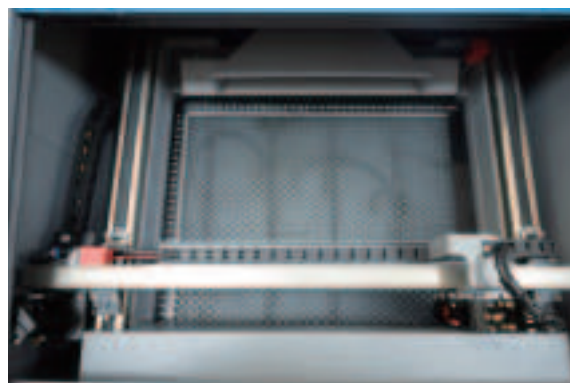


Nach dem Einstellen kleben Sie ein Stück Klebeband auf den Rahmen des 2. Spiegels. Kleben Sie das Klebeband **NICHT** direkt auf den Spiegel. Wiederholen Sie die Schritte aus Abschnitt 5.3.1. Wenn der Laser nicht auf dem 2. Spiegel zentriert ist, müssen Sie die Stellschrauben des 1. Spiegels entsprechend anpassen. Bei größeren Anpassungen müssen Sie eventuell die Befestigungsbolzen am Fuß des Spiegels lösen, um ihn in eine bessere Position zu bringen, bevor Sie die Feineinstellung mit den Stellschrauben vornehmen.



Zur Einstellung des Spiegels lösen Sie die Mutter der Schraube und drehen Sie die Schraube dann leicht entweder im oder gegen den Uhrzeigersinn. Durch Drehen jeder Schraube wird eine andere Position oder einen anderen Winkel eingestellt. Behalten Sie darüber den Überblick, welche Schraube in welche Richtung Sie gerade einstellen. Drehen Sie die Schraube jedes Mal maximal um eine viertel Umdrehung und prüfen Sie, insbesondere am Anfang, die Position des Lasers nach jeder Einstellung, damit Sie den Effekt jeder einzelnen Änderung erfahren. Wiederholen Sie den Test, bis der Strahl gut ausgerichtet ist und ziehen Sie die Muttern der Schrauben wieder fest, sobald alle Einstellungen erfolgt sind.

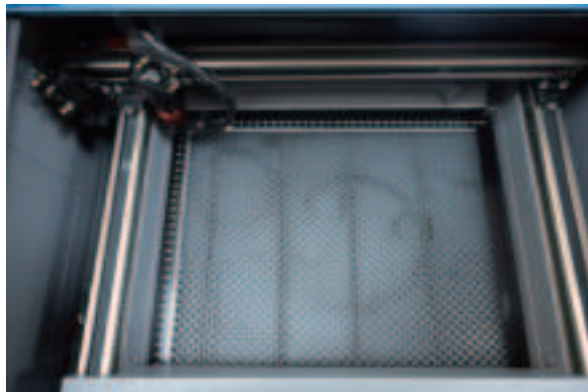
Als Nächstes bewegen Sie die X-Achsenschiene vorsichtig entlang der Y-Achse, um den 2. Spiegel an die Vorderseite des Betts zu bringen.



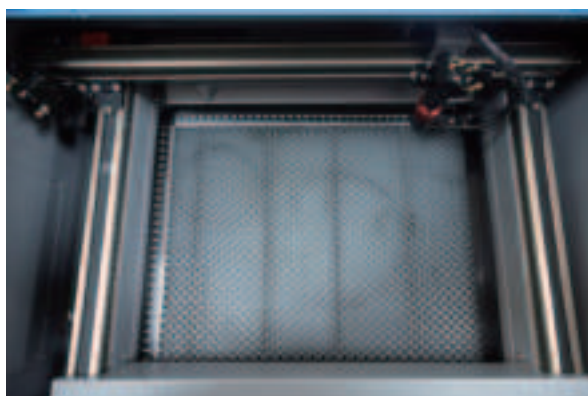
Einmal eingestellt, legen Sie ein weiteres Stück Klebeband auf den Rahmen des 2. Spiegels. Legen Sie das Klebeband **NICHT** direkt auf den Spiegel. Wiederholen Sie die Schritte aus Abschnitt 5.3.1 und stellen Sie gegebenenfalls die Stellschrauben am 1. Spiegel ein. Wiederholen Sie den Test, bis der Strahl gut ausgerichtet ist und ziehen Sie die Muttern der Stellschrauben wieder fest.

5.3.3 Ausrichten des 2. Spiegels

Nach Sicherstellen der Ausrichtung zwischen dem 1. und 2. Spiegel und überprüfen Sie die Ausrichtung zwischen dem 2. und 3. Spiegel. Bewegen Sie die X-Achsenschiene vorsichtig entlang der Y-Achse, um den 2. Spiegel an die Rückseite des Betts zu schicken. Bewegen Sie den Laserkopf vorsichtig entlang der X-Achse nach ganz links. Wiederholen Sie die obigen Schritte und Einstellungen und achten Sie dabei darauf, das Klebeband auf dem Spiegelrahmen und nicht auf der Oberfläche des Spiegels zu verwenden.



Bewegen Sie den Laserkopf behutsam entlang der X-Achse ganz nach rechts. Wiederholen Sie die obigen Schritte und Einstellungen, wobei Sie auch darauf achten müssen, das Klebeband auf dem Spiegelrahmen und nicht auf der Spiegeloberfläche anzubringen.



5.3.4 Ausrichten des 3. Spiegels

Nach Sicherstellen der Ausrichtung zwischen dem 2. und 3. Spiegel überprüfen Sie die Ausrichtung zwischen dem 3. Spiegel und dem Arbeitsbett. Ziehen Sie zuerst den Luftsteuerungsschlauch vom Laserkopf ab. Legen Sie dann ein Stück Klebeband an die Unterseite des Laserkopfs und drücken Sie es mit einer gewissen Kraft auf die Düse. Dadurch wird eine Ringmarke hinterlassen, mit der Sie die Genauigkeit prüfen können. Wiederholen Sie die Schritte aus Abschnitt 5.3.1. Der 3. Spiegel hat keine Feineinstellschrauben. Wenn der Laser nicht durch den Laserkopf zentriert ist, lösen Sie die Befestigungsbolzen des Laserkopfs und verschieben Sie die Grundplatte in kleinen Schritten. Testen Sie erneut, bis der Strahl gut ausgerichtet ist, und ziehen Sie die Befestigungsbolzen wieder an.

5.4 Teiletausch

Das Gerät darf nur von ausgebildeten und qualifizierten Fachkräften geändert oder demontiert werden. Einige Verbrauchsteile bedürfen nach längerem Gebrauch aber gegebenenfalls eines Ersatzes. Verwenden Sie nur mit dem Gerät identische oder kompatible Ersatzteile. Bei Fragen über den Einbau wenden Sie sich an Ihren Händler oder unsere Techniker. Die Verwendung ungeeigneter Komponenten ist äußerst gefährlich und schließt jede Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden oder Verletzungen aus.



Vor einem Austausch von Teilen ist das Gerät **IMMER** von allen Spannungsquellen zu trennen.

5.5 Fehlerbehebung

Mit den folgenden Lösungen lassen sich die am häufigsten auftretenden Probleme in der Regel schnell lösen. Sollte ein Problem vorkommen, das über diese Tipps zur Fehlerbehebung hinausgeht, wenden Sie sich an unseren Kundendienst oder einen geschulten Reparaturo Experten, um Hilfe zu erhalten.

Beim Einschalten des Gravierers geschieht nichts.

Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel des Graviergeräts und der eventuell dazwischenliegende Überspannungsschutz beide mit einer stabilen, kompatiblen Stromquelle fest verbunden sind. Überprüfen Sie die Sicherungen des Gravierers und des eventuellen Überspannungsschutzes, um festzustellen, ob sie durchgebrannt sind und ersetzt werden müssen.

Der Laserstrahl wird nicht abgeschossen.

Vergewissern Sie sich, dass das Wasserkühlsystem ordnungsgemäß funktioniert und der Tank gut mit kühlem (aber nicht eiskaltem) destilliertem Wasser versorgt ist. Überprüfen Sie den Laserstrahl auf Fehlausrichtung und führen Sie ggf. das in Abschnitt 5.3 beschriebene Justierverfahren durch.

Der Laser beginnt kontinuierlich zu schießen.

Prüfen Sie, ob das Netzkabel eine vollständig geerdete Steckdose verwendet.

Der Laserkopf verhält sich unregelmäßig.

Stellen Sie die Endschalter an jeder Schiene ein, um sicherzustellen, dass sie sich richtig verhalten. Prüfen Sie, ob das Gerät gut geerdet ist. Verringern Sie die Geschwindigkeitsparameter für Ihr Motiv und passen Sie die Leistungsstufe nach Bedarf an.

5.6 Entsorgungshinweise



Elektroschrott darf nicht in den Hausmüll entsorgt werden. In der EU und im Vereinigten Königreich müssen gebrauchte elektrische Produkte gemäß der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU für die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte und deren Umsetzung in nationales Recht getrennt gesammelt und in den dafür vorgesehenen Sammelstellen entsorgt werden. Ähnliche Vorschriften können in Standorten in Australien, Kanada und den Vereinigten Staaten gelten. Entsorgungs- und Recyclinghinweise erhalten Sie bei Ihren örtlichen Behörden oder Ihrem Händler.

Kontakt

Vielen Dank, dass Sie sich für unser Lasergerät entschieden haben. Um die aktuelle PDF-Version des Benutzerhandbuchs herunterzuladen, scannen Sie den QR-Code rechts mit der entsprechenden Anwendung auf Ihrem Mobilgerät.

Für hilfreiche Tipps und Anleitungsvideos treten Sie unserer offiziellen Lasergruppe auf Facebook bei und besuchen Sie unseren YouTube-Kanal oder besuchen Sie die Firmenforen auf **omtechlaser.com**! Sollten Sie ein Problem mit Ihrem Gravierer haben, zögern Sie nicht, sich unter Angabe Ihrer Bestellnummer an den Kundendienst unter **support@omtechlaser.com** zu wenden. Unser Team wird sich innerhalb von 24 Stunden um Ihr Anliegen kümmern. Sie können uns auch unter (949) 438-4949 erreichen.

Wir sind Rygel Advanced Machines und unsere Adresse ist 1150 N Red Gum St Ste F, Anaheim, California 92806, USA.

