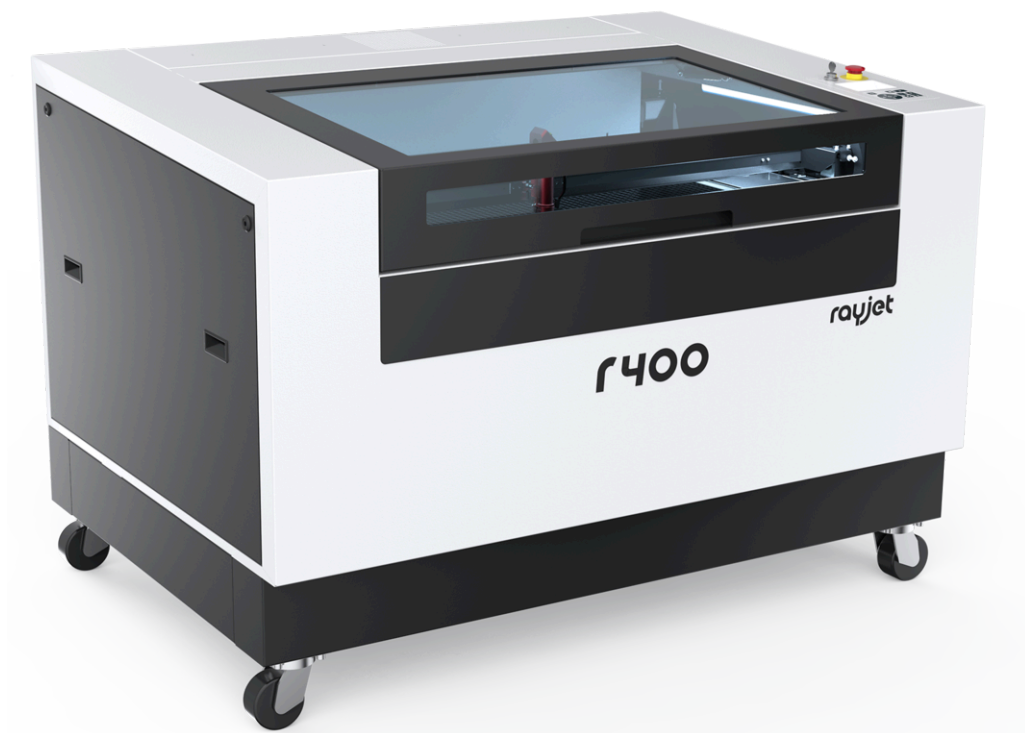




# R400

Betriebsanleitung



8060

Betriebsanleitung 8060\_4.1\_DE (05/2023)  
DEUTSCH (Original)

(AT)

**Trotec Laser GmbH**

☎ +43 7242 239-7070  
service-at@troteclaser.com

(CA)

**Trotec Laser Canada**

☎ +1 800 663 1149-902  
techsupport@troteclaser.ca

(DE)

**Trotec Laser Deutschland GmbH**

☎ +49 89 322 99 65-13  
service-de@troteclaser.com

(GB)

**Trotec Laser UK**

☎ +44 0191 4188 110  
service-uk@troteclaser.com

(MX)

**High Speed Laser Systems S. de R.L. de C.V.**

☎ +52 55 5351-7252  
mexico@troteclaser.com

(US)

**Trotec Laser Inc.**

☎ +1 866 226 8505, Option 2  
support@troteclaser.com

(AU)

**Trotec Laser Pty Ltd**

☎ +61 26413-5904  
service@troteclaser.com.au

(CH)

**Trotec Laser AG**

☎ +41 32387-1611  
service-ch@troteclaser.com  
suisse@troteclaser.com

(ES)

**Trotec Laser España**

☎ +34 93 102 50 50  
soporte@troteclaser.com

(IT)

**Trotec Laser Srl**

☎ +39 02 9475 5447  
supporto.tecnico@troteclaser.com

(NL)

**Trotec Laser B.V.**

☎ +31 850 70 51 55  
support@troteclaser.nl

(ZA)

**Rubber Stamp & Engraving**

☎ +27 875 509-335  
support@trodat.co.za

(BE)

**Trotec Laser België  
Trotec Laser Belgique**

☎ +31 850 70 51 55  
support@troteclaser.nl

(CN)

**Trotec Laser GmbH**

☎ +86 189 500 735 62  
china@troteclaser.com

(FR)

**Trotec Laser France SAS**

☎ +33 1 72 62 20 94  
techsupport.fr@troteclaser.com

(JA)

**Trotec Laser Japan Corporation**

☎ Tokyo: +81 42 313 0740  
☎ Osaka: +81 6 6180 2200  
service-jp@troteclaser.com

(PL)

**Trodat Polska Sp. z o.o.**

☎ +48 22 339 35 39  
serwis\_pl@trodat.net

**Trotec Laser (XIAMEN) CO., LTD.**

#5 GuAn Road South, MaXiang Town  
XiangAn District, XiaMen, China

**Trotec Laser GmbH**

Freilingerstraße 99

4614 Marchtrenk, Österreich

**Allgemeiner Kontakt zum Technischen Support:**

Tel.: +43 7242 239-7000

E-mail: [techsupport@troteclaser.com](mailto:techsupport@troteclaser.com)

**[www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)**

Technische  
Änderungen

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Trotec Laser GmbH behält sich das Recht vor, jedes hier beschriebene Produkt ohne vorherige Mitteilung zu ändern.

© Copyright

Diese Dokumentation mit allen Zeichnungen ist geistiges Eigentum der Trotec Laser GmbH. Die gesamte Dokumentation wird dem Benutzer nur zum persönlichen Gebrauch übergeben. Ohne schriftliche Genehmigung der Trotec Laser GmbH darf diese Dokumentation weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden. Jegliche Rechtsverletzung wird strafrechtlich verfolgt.



## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                   |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Informationen.....</b>                              | <b>8</b>  |
| 1.1      | Informationen zu dieser Anleitung.....                            | 8         |
| 1.2      | Symbolerklärung.....                                              | 9         |
| 1.3      | Haftung und Gewährleistung.....                                   | 10        |
| 1.4      | Lieferumfang (Standardkonfiguration).....                         | 11        |
| 1.5      | Typenschild.....                                                  | 12        |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit.....</b>                                            | <b>13</b> |
| 2.1      | Allgemeine Sicherheitshinweise.....                               | 13        |
| 2.1.1    | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                                 | 13        |
| 2.1.2    | Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....                           | 14        |
| 2.1.3    | Restrisiko.....                                                   | 14        |
| 2.1.4    | Modifikation an der Maschine.....                                 | 14        |
| 2.1.5    | Betriebsarten.....                                                | 14        |
| 2.1.6    | Geltende Sicherheitsbestimmungen.....                             | 15        |
| 2.2      | Lasersicherheit.....                                              | 16        |
| 2.2.1    | Laserklasse(n).....                                               | 16        |
| 2.3      | Verantwortungsbereiche.....                                       | 17        |
| 2.3.1    | Pflichten des Unternehmens.....                                   | 17        |
| 2.3.2    | Pflichten des Bedienpersonals.....                                | 18        |
| 2.4      | Anforderungen an das Bedienpersonal.....                          | 18        |
| 2.5      | Kennzeichen an der Maschine (Warn- und Sicherheitsaufkleber)..... | 19        |
| 2.6      | Schutzeinrichtungen.....                                          | 21        |
| 2.7      | Technische Schutzmaßnahmen.....                                   | 21        |
| 2.7.1    | Hauptschalter.....                                                | 21        |
| 2.7.2    | Schlüsselschalter.....                                            | 21        |
| 2.7.3    | Not-Aus Schalter.....                                             | 21        |
| 2.7.4    | Interlock-Sicherheitsschalter.....                                | 22        |
| 2.7.5    | Acryldeckel.....                                                  | 22        |
| 2.7.6    | Seitenabdeckung.....                                              | 22        |
| 2.7.7    | Verhalten bei defekter Schutzeinrichtung.....                     | 22        |
| 2.8      | Sekundäre (indirekte) Gefahren.....                               | 23        |
| 2.8.1    | Brandgefahr.....                                                  | 23        |
| 2.8.2    | Gase, Dämpfe und Stäube.....                                      | 23        |
| 2.8.3    | Reflexion durch Materialien.....                                  | 24        |

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8.4    | Gefahren durch beschädigte Optiken.....               | 25        |
| 2.8.5    | Schutzmaßnahmen bei beschädigten Optiken.....         | 25        |
| 2.9      | Verhalten im Notfall.....                             | 26        |
| <b>3</b> | <b>Technische Daten.....</b>                          | <b>28</b> |
| 3.1      | Anforderungen an die Absaugung.....                   | 29        |
| 3.2      | Materialien.....                                      | 31        |
| <b>4</b> | <b>Maschinenübersicht.....</b>                        | <b>35</b> |
| 4.1      | Allgemeine Übersicht.....                             | 35        |
| 4.2      | Laserpower Potentiometer.....                         | 36        |
| 4.3      | Tische.....                                           | 36        |
| 4.4      | Linse(n).....                                         | 37        |
| 4.5      | Düsen.....                                            | 37        |
| <b>5</b> | <b>Transport.....</b>                                 | <b>38</b> |
| 5.1      | Sicherheitshinweise.....                              | 38        |
| 5.2      | Lieferzustand.....                                    | 38        |
| 5.3      | Temperatur und Luftfeuchtigkeit.....                  | 39        |
| 5.4      | Benötigte Hilfsgeräte zum Entladen und Transport..... | 40        |
| 5.5      | Ort der Lagerung.....                                 | 40        |
| 5.6      | Transportinspektion und Schadensmeldung.....          | 40        |
| 5.7      | Entpacken der Maschine.....                           | 40        |
| 5.8      | Transportschutz der Achsen.....                       | 42        |
| 5.9      | Verlagerung der Maschine.....                         | 43        |
| <b>6</b> | <b>Aufstellung und Installation.....</b>              | <b>44</b> |
| 6.1      | Zu Ihrer Sicherheit.....                              | 44        |
| 6.2      | Temperatur und Luftfeuchtigkeit.....                  | 44        |
| 6.3      | Platzbedarf.....                                      | 44        |
| 6.4      | Anschlüsse.....                                       | 45        |
| 6.4.1    | Netzanschluss.....                                    | 46        |
| 6.4.2    | Computeranschluss.....                                | 46        |
| 6.4.3    | Anschluss der Zublasung.....                          | 46        |
| 6.4.4    | Anschluss der Wasserkühlung.....                      | 46        |
| <b>7</b> | <b>Bedienung.....</b>                                 | <b>49</b> |
| 7.1      | Vor Inbetriebnahme.....                               | 49        |
| 7.1.1    | Installation und Tausch der Laserquelle.....          | 49        |

|           |                                     |           |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| 7.2       | Software.....                       | 49        |
| 7.3       | Einschalten/Ausschalten.....        | 50        |
| 7.4       | Bedienfeld.....                     | 51        |
| 7.4.1     | Beschreibung.....                   | 52        |
| 7.5       | Linsentausch.....                   | 55        |
| 7.6       | Position der Linse.....             | 55        |
| 7.7       | Tischplatzierung.....               | 56        |
| 7.8       | Fokussieren.....                    | 57        |
| 7.9       | Optionen.....                       | 58        |
| 7.9.1     | Rundgravurvorrichtung (Option)..... | 58        |
| <b>8</b>  | <b>Wartung.....</b>                 | <b>61</b> |
| 8.1       | Sicherheitshinweise.....            | 61        |
| 8.2       | Wartungsplan.....                   | 62        |
| 8.3       | Reinigung.....                      | 62        |
| 8.3.1     | Maschine.....                       | 62        |
| 8.3.2     | Optiken im Allgemeinen.....         | 63        |
| 8.3.3     | Linse.....                          | 63        |
| 8.3.4     | Spiegel.....                        | 64        |
| 8.3.5     | Bewegungssystem.....                | 66        |
| 8.3.6     | Schmieren des Bewegungssystems..... | 67        |
| <b>9</b>  | <b>Problembehebung.....</b>         | <b>71</b> |
| 9.1       | Fehler, Ursache und Abhilfe.....    | 71        |
| 9.2       | Erstellung einer Service-Datei..... | 73        |
| <b>10</b> | <b>Kontakt.....</b>                 | <b>74</b> |
| <b>11</b> | <b>Demontage.....</b>               | <b>75</b> |
| <b>12</b> | <b>Entsorgung.....</b>              | <b>76</b> |
| <b>13</b> | <b>Anhang.....</b>                  | <b>77</b> |
| 13.1      | CE 8060 Q400.....                   | 81        |
| 13.2      | Datasheet 8060 R400.....            | 82        |

## 1 Allgemeine Informationen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der Betriebsanleitung auf geschlechtsneutrale Endungen (z. B. "/innen") verzichtet. Es wird hiermit ausdrücklich erklärt, dass an allen Textstellen, wo natürliche Personen bzw. Personengruppen erwähnt werden, immer Menschen aller Geschlechter gemeint sind.

### 1.1 Informationen zu dieser Anleitung

**Lesen Sie diese Anleitung vor Inbetriebnahme vollständig und aufmerksam durch.  
Diese Anleitung ist ein integraler Bestandteil der Maschine und muss daher  
in ihrer unmittelbaren Nähe aufbewahrt werden und jederzeit zugänglich sein.**

Diese Anleitung beschreibt den sicheren und sachgerechten Umgang mit der Maschine. Die angegebenen Sicherheitshinweise und Anweisungen sowie die für den Einsatzbereich geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen müssen eingehalten werden. Vor Beginn sämtlicher Arbeiten an dem Gerät die Anleitung, insbesondere das Kapitel "Sicherheit" und die jeweiligen Sicherheitshinweise, vollständig lesen. Das Gelesene muss verstanden worden sein.



#### **Information**

Ergänzende Dokumentationen finden Sie auf dem mitgelieferten Speichermedium. Zusätzlich können Sie diese beim Hersteller anfordern.

## 1.2 Symbolerklärung

Wichtige technische Sicherheitshinweise und Anweisungen in dieser Anleitung sind durch Symbole gekennzeichnet. Diese angegebenen Hinweise und Anweisungen zur Arbeitssicherheit müssen unbedingt beachtet und befolgt werden. Vermeiden Sie Unfälle, Personenschäden und Sachschäden durch besonders vorsichtiges Verhalten.



### **Gefahr**

Dieses Symbol kennzeichnet eine unmittelbar bevorstehende Gefährdungssituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



### **Warnung**

Dieses Symbol kennzeichnet eine mögliche Gefährdungssituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



### **Achtung gefährliche elektrische Spannung**

Dieses Symbol macht auf gefährliche Situationen durch elektrische Spannung aufmerksam. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder des Todes. Besonders bei Wartungsarbeiten und Reparaturarbeiten ist Vorsicht geboten.



### **Warnung Laser**

Dieses Symbol macht auf gefährliche Situationen durch den Laserstrahl aufmerksam. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.



### **Vorsicht**

Dieses Symbol kennzeichnet eine mögliche Gefährdungssituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.



### **Hinweis**

Dieses Symbol kennzeichnet mögliche Risiken von Schäden am unterstützten Produkt (oder Eigentum/Besitz).

Zusätzlich kann es bei Nichtbeachtung zu Beschädigungen, Fehlfunktionen bzw. zum Ausfall der Maschine kommen.



### **Information**

Dieses Symbol kennzeichnet Tipps und Informationen, die für einen effizienten und störungsfreien Umgang mit dem Produkt zu beachten sind.



### **Entsorgung**

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise bezüglich der fachlichen Entsorgung des Produkts bzw. Zubehörs.

## 1.3 Haftung und Gewährleistung

Gewährleistungsfristen angegeben in der Garantiebestimmung des Herstellers sind für den Käufer bindend. Sofern keine Gewährleistungsfristen angegeben sind, gelten die Bedingungen der allgemeinen Verkaufs-, Liefer- und Zahlungsbedingungen von Trotec Laser GmbH.

Die Informationen, Abbildungen, Tabellen, Spezifikationen und Diagramme, die in diesem Dokument enthalten sind, wurden sorgfältig nach dem derzeit gültigen Stand erstellt. Für Fehler, fehlende Angaben und daraus resultierende Schäden und Folgeschäden ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

Die strenge Befolgung der Sicherheitsverfahren, die in diesem Dokument beschrieben werden, und extreme Vorsicht beim Gebrauch der Ausrüstung, sind wesentliche Grundlagen zur Vermeidung und Herabsetzung der Möglichkeit von Personenschäden oder einer Beschädigung der Ausrüstung. Für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Anleitung ergeben, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

Eine Nichtbeachtung der vom Hersteller in dieser Anleitung beschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften schließt im Fall eines Defektes eine Haftung des Herstellers aus.

Für Schäden, die durch die Verwendung von Nicht-Originalteilen und Zubehör entstehen, ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

Die Trotec Laser GmbH haftet nicht für Personen- oder Sachschäden direkter, indirekter oder spezieller Art, Folgeschäden, Verlust von Geschäftsgewinnen, Geschäftsunterbrechung oder Verlust von Geschäftsinformation, welche aus dem Gebrauch der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung resultieren.

Es ist dem Benutzer strengstens untersagt, Änderungen, Konvertierungen, Übersetzungen in eine andere Computersprache, Dekompilierungen, Disassemblierungen, Reverse Engineering oder Kopien vorzunehmen (mit Ausnahme von notwendigen Sicherungskopien).

Die Trotec Laser GmbH behält sich im Sinne des technischen Fortschrittes das Recht vor, die Informationen, Abbildungen, Tabellen, Spezifikationen und Diagramme, die in diesem Dokument enthalten sind, jederzeit und ohne Ankündigung zu aktualisieren.

## 1.4 Lieferumfang (Standardkonfiguration)

1. Lasermaschine
2. Datenträger (beinhaltet die Laser-Software, den Druckertreiber und Betriebsanleitung)
3. Netzkabel
4. USB Computer-Verbindungskabel
5. Fettpresse (zum Schmieren der Linearführungen)
6. Reinigungsset für Optiken
7. Linse
8. Fokustool

Der tatsächliche Lieferumfang kann aufgrund zusätzlicher Optionen oder neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen abweichen.

## 1.5 Typenschild

Das Typenschild mit dem CE-Prüfzeichen befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

Übertragen Sie die Seriennummer, Modell und Baujahr in Ihre Anleitung und beziehen Sie sich bei Anfragen, Problemen am Gerät oder Ersatzteilbestellungen immer auf diese Angaben.

|               |  |
|---------------|--|
| Seriennummer: |  |
| Modell:       |  |
| Baujahr:      |  |

|                                                                                                                                                                            |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>trotec Laser</b>                                                                                                                                                        |                                                  |
| Trotec Laser (XIAMEN) CO.,LTD.<br>#5 GuAn Road South, MaXiang Town, XiangAn District, XiaMen, China                                                                        |                                                  |
| <b>Austrian Engineering</b> Made in China                                                                                                                                  |                                                  |
| <b>Serial Number:</b>                                                                                                                                                      | <b>4x-2000</b>                                   |
| Model:                                                                                                                                                                     | 8060 Q400                                        |
| Manufactured:                                                                                                                                                              | January 2023                                     |
| <br> | Input Power: 100-250VAC~, 50/60Hz                |
|                                                                                                                                                                            | Nominal Power: 1.2kW                             |
|                                                                                                                                                                            | Wiring Diagram No: 8060 Q400                     |
|                                                                                                                                                                            | Lasertype: CO <sub>2</sub> , max. 130Wcw, 10.6µm |
|                                                                                                                                                                            | Laserdiode: <0.99mWcw, 655nm                     |
| <a href="http://www.troteclaser.com">www.troteclaser.com</a>                                                                                                               |                                                  |



## 2 Sicherheit

### **LESEN UND BEFOLGEN SIE DIE ANLEITUNGEN, UM MÖGLICHE SCHÄDEN ZU VERMEIDEN.**

Die Maschine ist zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung und Fertigung nach geltenden, anerkannten Regeln der Technik gebaut worden und gilt als betriebssicher.

Von der Maschine können Gefahren ausgehen, wenn die Maschine:

- von nicht fachgerecht ausgebildetem Personal bedient wird,
- das Personal nicht eingeschult wurde,
- die Verwendung unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß erfolgt
- oder für andere als die vorgesehenen Zwecke eingesetzt wird.

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte, die für einen optimalen Schutz von Personen, sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb der Maschine erforderlich sind. Andere Kapitel dieser Anleitung enthalten spezifische Sicherheitshinweise, zur Abwendung und Vermeidung von Gefahren.

### 2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

#### 2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

**Die in dieser Anleitung beschriebene Maschine dient zum Schneiden, Gravieren und Markieren von Materialien laut bestimmungsgemäßer Verwendung der Maschine, unter Verwendung der mitgelieferten Software.**

Für Informationen zu Materialien siehe Kapitel "Materialliste" bzw. kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen Trotec-Vertreter oder unseren Technischen Support in Ihrer Nähe.

Die Anlage darf nur von geschulten Personen bedient, gewartet und instand gesetzt werden, die mit dem vorgesehenen Einsatzbereich und den Gefahren der Maschine vertraut sind.

Die Maschine darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden und muss den Anforderungen der EU-Maschinenrichtlinie vollständig entsprechen.

Die Maschine darf nur mit geeigneter und wirksamer Absaugungsanlage betrieben werden.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass jede Person, die im Betrieb des Anwenders mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Reparatur der Maschine beauftragt ist, diese Anleitung und besonders das Kapitel "Sicherheit" gelesen und verstanden haben muss. Angaben in diesem Benutzerhandbuch müssen eingehalten werden.

---

## 2.1.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

---

Eine Verwendung der Maschine in anderen Bereichen als in der bestimmungsgemäßen Verwendung oder in diesem Dokument beschrieben gilt als bestimmungswidrig und ist untersagt. Für daraus resultierende Personen- und/oder Sachschäden wird vom Hersteller keine Haftung übernommen. Der Betreiber haftet alleine für alle entstandenen Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung.

Eine Nichtbeachtung der vom Hersteller in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften schließt im Fall eines Defektes eine Haftung des Herstellers aus.

---

## 2.1.3 Restrisiko

---

Auch bei Beachtung aller Sicherheitsbestimmungen verbleibt beim Betrieb der Maschine ein Restrisiko.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Reduzierung sämtlicher Restrisiken finden Sie in den folgenden Absätzen des Kapitels ["Sicherheit"](#).

---

## 2.1.4 Modifikation an der Maschine

---

Es dürfen an der Maschine weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

Es ist untersagt Sicherheits-Schutzeinrichtungen zu demontieren, überbrücken oder zu umgehen. Halten Sie die in den technischen Daten genannten Betriebsbedingungen und Anschluss- und Einstellwerte ein.

Die Maschine darf nur mit Teilen und Original-Zubehör des Herstellers betrieben werden. Die Verwendung von nicht Original-Zubehör und Ersatzteilen kann die Sicherheit der Maschine beeinträchtigen.

---

## 2.1.5 Betriebsarten

---

### Normalbetrieb

**Ein Normalbetrieb liegt vor bei:**

- Bestimmungsgemäßer Verwendung der Maschine (siehe Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- Bedienung durch geschultes Bedienpersonal.
- Einwandfrei funktionsfähigen und montierten Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Einwandfreiem Zustand der Maschine.
- Bearbeitung von zulässigen Materialien laut Materiallisten.
- Wartung und Service sind darin nicht enthalten.



### Hinweis

Bei Normalbetrieb ist das Tragen einer Laserschutzbrille nicht erforderlich.

## Servicebetrieb

Service­­tätigkeiten dürfen nur durch autorisierte, unterwiesene Servicetechniker durchgeführt werden. Werden hierfür Verkleidungselemente und Seitenabdeckungen entfernt sowie Schutzeinrichtungen überbrückt, kann es zu direkter Strahlung als auch indirekte Streustrahlung kommen. Der Servicebetrieb ist somit als Laserklasse 4 deklariert und es sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen (siehe Kapitel "Laserklassen").

### 2.1.6 Geltende Sicherheitsbestimmungen

Folgende Richtlinien und Verordnungen sind zur Vermeidung von Gefahren beim Betrieb von Trotec-Lasersystemen zu beachten:

## Richtlinien/Bestimmungen

|            |                     |
|------------|---------------------|
| 2006/42/EG | Maschinenrichtlinie |
| 2014/30/EU | EMV Richtlinie      |

## Angewandte harmonisierte Normen

|                                        |                                                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 12100:2011-03                   | Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung.         |
| EN 60825-1:2015-07, EN 60825-4:2011-12 | Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen.                   |
| EN 60204-1:2007-06                     | Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.          |
| EN ISO 11553-1:2009-03                 | Sicherheit von Maschinen - Laserbearbeitungsmaschinen - Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen.         |
| EN 61000-6-4:2011-09                   | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche. |
| EN 60825-4: 2012-01-01                 | Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 4: Laserschutzwände                                                 |



### Hinweis

#### Geltende Sicherheitsbestimmungen beachten.

Anweisungen und Richtlinien in dieser Anleitung können sich lokal, regional und international unterscheiden. Beachten Sie daher die für Sie länderspezifisch gültigen Richtlinien.

Der Betreiber ist für die Durchführung sämtlicher Sicherheitsanforderungen verantwortlich, da die Trotec Laser GmbH keinen Einfluss auf die sachgerechte Verwendung des Gerätes hat.

Beachten Sie die behördlichen Bestimmungen für Ihren Betriebsstandort gemäß den hierfür anwendbaren lokalen rechtlichen Bestimmungen (zur Unfallverhütungsvorschrift bzw. zum Arbeitnehmerschutz) z. B. DGUV Vorschrift 11 für Deutschland.

## 2.2 Lasersicherheit

### 2.2.1 Laserklasse(n)

#### Laserklassen dieser Maschine

Die Laserschutzklasse charakterisiert das Gefährdungspotenzial, das von zugänglicher Laserstrahlung ausgeht.

Das Lasersystem entspricht der Klasse 2 gemäß EN 60825-1 "Sicherheit von Lasereinrichtungen".

Die eingebaute Laserquelle ist der Klasse 4 entsprechend EN 60825-1 und als solches gekennzeichnet. Im Betrieb ist die Laserklasse 4 durch Schutzmaßnahmen an der Maschine nicht zugänglich.

#### Definition der Laserklassen

##### Laserklasse 2

Bei Lasersystemen der Klasse 2 ist die zugängliche Laserstrahlung für die Haut ungefährlich. Diffuse Reflexionen des Pilotlasers sowie eine kurzzeitige Bestrahlung (Einwirkungsdauer bis 0,25 Sekunden) der Augen sind aufgrund der geringen Leistung ebenfalls ungefährlich.

Es ist jedoch möglich, den Lidschlussreflex zu unterdrücken und lange genug in den Klasse 2 Laser zu blicken, um eine Verletzung des Auges auszulösen.

##### Laserklasse 4

Bei Lasern der Klasse 4 ist sowohl die direkte Strahlung als auch indirekte Streustrahlung gefährlich und kann Verletzungen von Haut und Augen verursachen.

Bei Laser der Klasse 4 besteht darüber hinaus bei unsachgemäßer Anwendung eine Brand- und Explosionsgefahr, wenn die Strahlung auf entsprechend brennbare Materialien trifft. Es ist in der Verantwortung des Bedieners, erforderliche Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, die eine Entzündung oder Explosion von Material durch den Laserstrahl sicher ausschließen.

#### Warnung zur Laserstrahlung



##### Warnung Laser

##### Laser der Klasse 2

Laser der Klasse 2 sind bei kurzzeitiger Expositionsdauer (bis 0,25 Sekunden) für das Auge ungefährlich und dürfen ohne weitere Schutzmaßnahmen betrieben werden. Werden natürliche Abwendreaktionen oder der Lidschlussreflex unterdrückt, kann dies zu Irritationen der Augen führen.

- Lidschlussreflex nicht unterdrücken.
- Nicht direkt in den Laserstrahl starren.
- Augen schließen und sich abwenden.
- Den Laserstrahl niemals direkt und/oder mit optischen Instrumenten, wie zum Beispiel Objektiven, betrachten.



## Warnung Laser

### Laserstrahlung Klasse 4

Ist man Laserstrahlung ohne Schutzmaßnahmen ausgesetzt kann dies Verletzungen verursachen. Verbrennungen und permanente Schädigungen von Haut und Augen sind die Folge.

- Bestrahlung von Haut oder Auge durch direkte Strahlung oder durch Streustrahlung vermeiden.
- Geeignete Laserschutzbrille tragen.
- Bei Lasersystemen der Klasse 4 ist die verpflichtende Benennung eines geschulten Laserschutzbeauftragten für die Einhaltung der relevanten Vorschriften erforderlich.



## Hinweis

### Laserklassen

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers sich über nationale gesetzliche Vorschriften und behördliche Auflagen für den Betrieb von Lasersystemen der Klasse 4 bzw. Lasersysteme mit eingebauter Laserquelle der Klasse 4 zu informieren und diese einzuhalten.

## 2.3 Verantwortungsbereiche

### 2.3.1 Pflichten des Unternehmens

#### Der Betreiber hat folgende Verantwortung:

- Es liegt in der Verantwortung des Betreibers sich über nationale gesetzliche Vorschriften und behördliche Auflagen (z. B. Meldepflicht) für den Betrieb von Lasersystemen der Klasse 4 bzw. Lasersysteme mit eingebauter Laserquelle der Klasse 4 zu informieren und diese einzuhalten.
- Die angegebenen Sicherheitshinweise und Anweisungen sowie die für den Einsatzbereich geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen müssen eingehalten werden.
- Ein CO<sub>2</sub> Feuerlöscher muss sich in unmittelbarer Nähe des Lasergerätes befinden, da der Laserstrahl entflammables Material entzünden kann.
- Wird die Maschine im gewerblichen Bereich eingesetzt, unterliegt der Betreiber den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Bedienpersonal diese Anleitung insbesondere das Kapitel "Sicherheit" gelesen und verstanden hat. Ebenso muss das Personal jährlich geschult und über die Gefahren/Lasersicherheit informiert werden.
- Dem Betreiber ist zu empfehlen, ggf. innerbetriebliche Anweisungen unter Berücksichtigung der ihm bekannten fachlichen Qualifikation des jeweils eingesetzten Personals zu erstellen und sich den Erhalt dieser Anweisung oder dieser Anleitung bzw. die Teilnahme an Einweisung/Schulung jeweils schriftlich bestätigen zu lassen.
- Die Anleitung muss in unmittelbarer Umgebung der Maschine aufbewahrt werden und den an der Maschine beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Zuständigkeiten für die unterschiedlichen Tätigkeiten im Rahmen des Betriebes der Maschine (wie z. B. Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung) müssen klar festgelegt und eingehalten werden, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten.

- In dieser Anleitung vorgegebenen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten müssen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. \*
- Bei allen Arbeiten, die die Aufstellung, die Inbetriebnahme, das Rüsten, den Betrieb, Änderungen von Einsatzbedingungen und Betriebsweisen, Wartung, Inspektion und Reparatur betreffen, sind die in dieser Anleitung ggf. als notwendig angegebenen Ausschaltprozeduren zu beachten.
- Der Betreiber ist für den sicherheitstechnischen Zustand der Maschine verantwortlich. Die Maschine darf nur in Betrieb genommen werden wenn sämtliche Sicherheitseinrichtungen geprüft sind und die einwandfreie Sicherheit gegeben ist. \*
- Entflammables und stark reflektierendes Material darf nicht in der Laserbearbeitungsfläche oder in unmittelbarer Nähe des Gerätes gelagert werden.
- Durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen muss der Anwender Sauberkeit und Übersichtlichkeit an der und um die Maschine gewährleisten.
- Die Maschine darf nur mit geeigneter und wirksamer Absaugung betrieben werden.

\* Siehe Kapitel ["Wartung"](#)

---

## 2.3.2 Pflichten des Bedienpersonals

---

### Das Bedienpersonal hat folgende Verantwortung:

- Der Bediener ist verpflichtet, die Maschine inklusive deren Sicherheitseinrichtungen vor Arbeitsbeginn auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel zu prüfen, eingetretene Veränderungen (einschließlich des Betriebsverhaltens), die die Sicherheit beeinträchtigen, sofort zu melden. Es ist dafür zu sorgen, dass die Maschine immer nur in einwandfreiem Zustand betrieben wird. Details siehe Kapitel ["Wartung"](#)
- Das Gerät darf während der Bearbeitung von Materialien nicht unbeaufsichtigt gelassen werden (überwachter Betrieb).
- Hauptschalter bei Nichtgebrauch ausschalten.
- Die Maschine nur mit einer eingesetzten Linse in Betrieb nehmen.
- Die Maschine ist bei Störung oder Fehlverhalten umgehend mittels Not-Halt Taster zu stoppen.
- Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, die die Sicherheit von Personen oder der Maschine beeinträchtigt.
- Die Maschine und ihre Komponenten, wie zum Beispiel die Linse und Spiegel sind stets sauber zu halten.



### Vorsicht

Die Justage des Strahlengangs sowie sämtliche Servicetätigkeiten dürfen ausschließlich durch Servicemitarbeiter der Firma Trotec Laser GmbH erfolgen.

## 2.4 Anforderungen an das Bedienpersonal

### Die Anforderungen an das Bedienpersonal sind:

- Das Personal muss die Anleitung insbesondere das Kapitel "Sicherheit" gelesen und verstanden haben.
- Das Personal darf nicht unter Einfluss von Drogen, Alkohol oder die Reaktionsfähigkeit beeinflussenden Medikamenten stehen.

- Das Personal muss mit dem Umgang des bereitgestellten Feuerlöschers vertraut sein.
- Das Personal muss durch ausreichende und detaillierte Schulung qualifiziert sein, die Maschine zu bedienen. Liegen beim Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, ist dieses intern auszubilden, oder eine Trotec-Schulung anzufragen und im Einschulungs-/Abnahmeprotokoll (siehe Anhang) festzuhalten.

## 2.5 Kennzeichen an der Maschine (Warn- und Sicherheitsaufkleber)

Die Warn- und Hinweisschilder sind am Gerät an jenen Stellen angebracht, die vor der Inbetriebnahme bzw. während des Betriebes eine Gefahrenquelle darstellen könnten. Achten Sie daher speziell auf die Hinweise auf den Schildern.

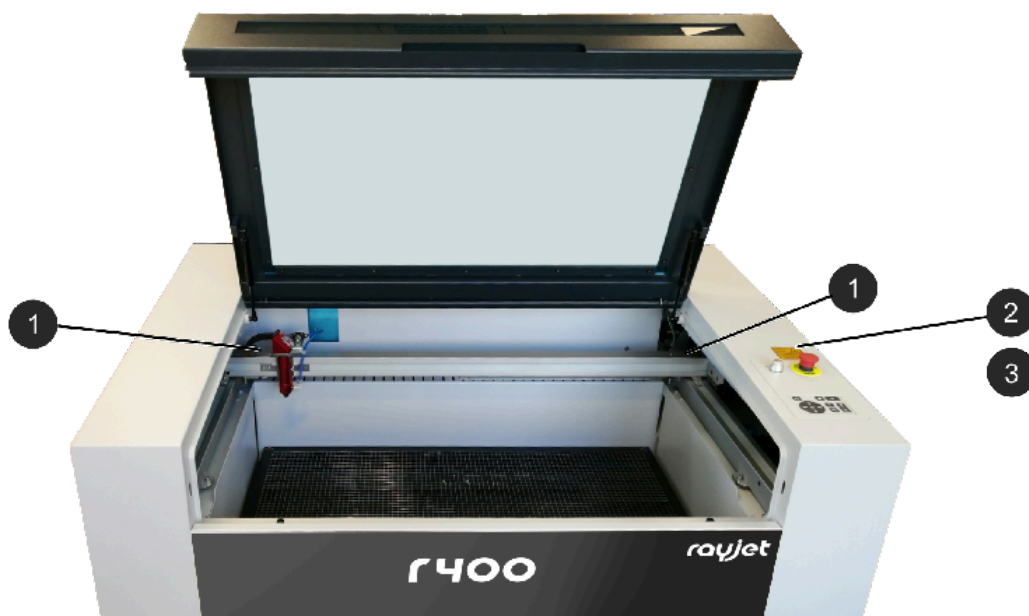


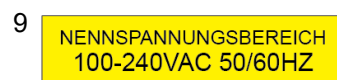
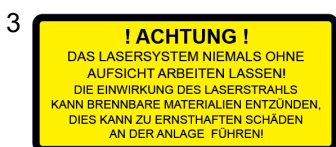
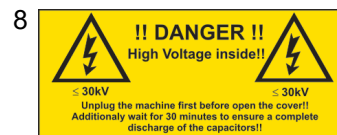
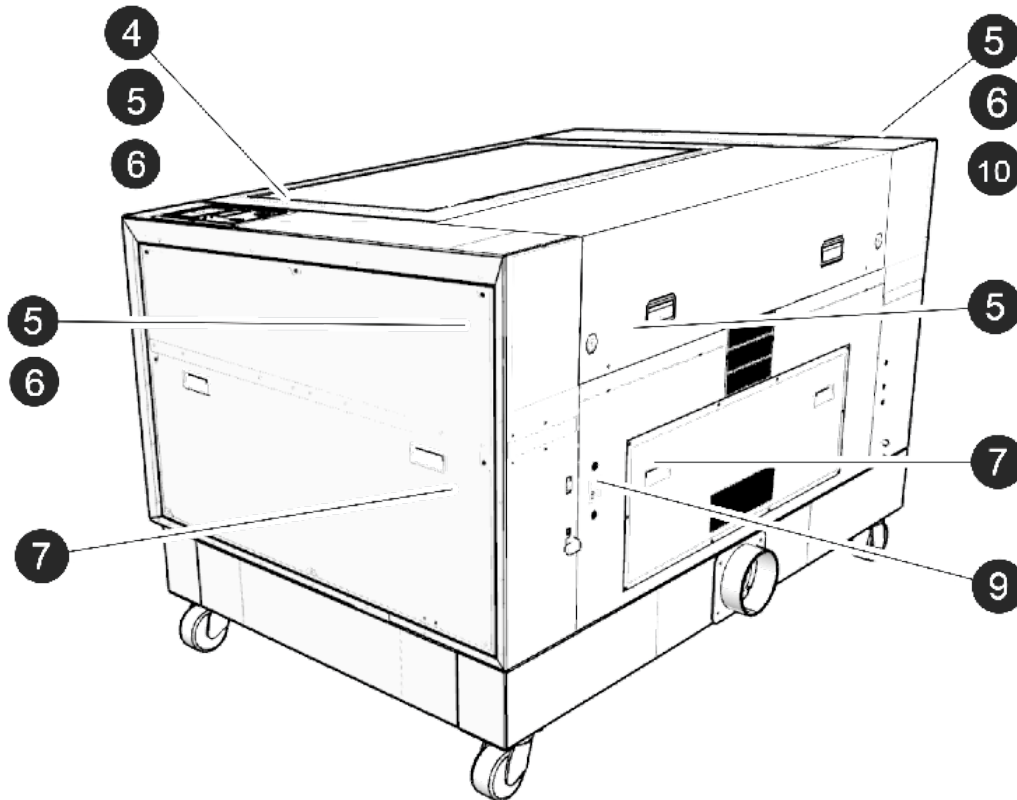
### Vorsicht

#### Verlust oder Beschädigung von Warn- und Sicherheitsaufklebern.

Fehlen an der Maschine die Warn- und Sicherheitsaufkleber oder sind diese beschädigt, kann der Anwender diese nicht mehr erkennen oder deutet sie falsch. Es besteht Verletzungsgefahr.

- Bei Verlust oder Beschädigung der Schilder sind diese umgehend zu ersetzen.
- Kontaktieren Sie Ihren zuständigen Vertriebspartner für Informationen.







## 2.6 Schutzeinrichtungen



### Warnung

#### Gefahr durch Laserstrahl.

Bei nicht voll funktionsfähigen Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen, kann es zu Personenschäden und Sachschäden kommen.

- Reedkontakt und Schutzabdeckungen der Anlage nicht entfernen, manipulieren oder außer Betrieb setzen. Diese müssen zu jeder Zeit voll funktionsfähig sein.
- Bei vermuteter oder festgestellter Beschädigung der Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen ist die Maschine von der Hauptstromversorgung zu trennen.
- Beschädigte Schutzeinrichtungen müssen umgehend von einem Trotec-Techniker getauscht werden.

## 2.7 Technische Schutzmaßnahmen

### 2.7.1 Hauptschalter

Durch Betätigen des Hauptschalters auf der Rückseite der Maschine wird die Maschine von der Hauptstromversorgung getrennt.

### 2.7.2 Schlüsselschalter

Durch Drehen des Schlüsselschalters in die "Stellung 0" werden der Motor, die Laserquelle und die Elektronik spannungsfrei gestellt. Dies bewirkt ein sofortiges Stillsetzen der Maschine und ein Abschalten der Laserquelle. Die Bedienung der Maschine durch nicht autorisierte Personen kann durch Abziehen des Schlüsselschalters unterbunden werden.

### 2.7.3 Not-Aus Schalter

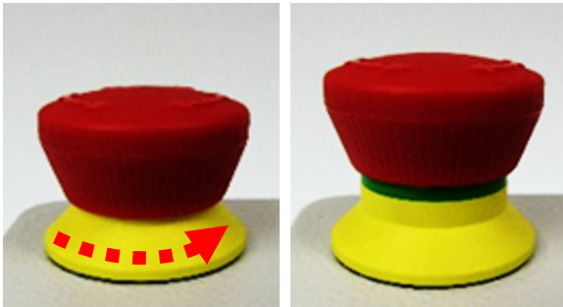
Das Drücken des Not-Aus Schalters bewirkt ein sofortiges Abschalten des Stromkreises.

Der Laserstrahl wird unterbrochen und alle Bewegungen werden gestoppt.

#### Die Aufgaben des Not-Aus-Schalters sind:

- |                   |                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Erste Priorität:  | Verhinderung von Gefährdung des Bedienpersonals.                           |
| Zweite Priorität: | Abwendung von Beschädigung bzw. Zerstörung von Maschine und/oder Material. |

## Not-Aus-Schalter quittieren



1. Drehen Sie den Not-Aus-Schalter gegen den Uhrzeigersinn, um diesen zu entriegeln, sodass die grüne Markierung sichtbar ist.
2. Starten Sie das Lasersystem mit Hilfe des Schlüsselschalters neu.

---

### 2.7.4 Interlock-Sicherheitsschalter

---

Die geschlossene Position des Acryldeckels, der Seitendeckel und Frontklappe wird mit Interlock-Sicherheitsschaltern abgefragt. Die Inbetriebnahme der Maschine ist bei geöffneten oder nicht vorhandenen Schutzeinrichtungen nicht möglich. Der Pilotlaser ist jedoch weiterhin aktiv.

---

### 2.7.5 Acryldeckel

---

Der Acryldeckel ist auf den Lasertyp abgestimmt und schützt vor Austritt gefährlicher Laserstrahlung.

---

### 2.7.6 Seitenabdeckung

---

Die Seitendeckel dienen als Laserschutz und müssen stets verschlossen und ordnungsgemäß befestigt sein.

---

### 2.7.7 Verhalten bei defekter Schutzeinrichtung

---

Bei vermuteter oder festgestellter Beschädigung der Sicherheits- oder Schutzeinrichtungen kann es zu Personenschäden oder Schäden an der Maschine kommen. Daher sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

1. Betätigen Sie den Not-Aus-Schalter.
2. Trennen Sie die Maschine von der Hauptstromversorgung.
3. Kontaktieren Sie unseren Technischen Support in Ihrer Nähe.

## 2.8 Sekundäre (indirekte) Gefahren

### 2.8.1 Brandgefahr



#### **Warnung**

##### **Brandgefahr**

Es besteht Brandgefahr durch Gase und Verarbeitung von leicht brennbaren Materialien.

- Das Gerät nicht unbeaufsichtigt betreiben.
- CO<sub>2</sub> Feuerlöscher griffbereit halten und in unmittelbarer Nähe des Gerätes montieren.

Trifft Laserstrahlung auf leicht brennbares Material, z. B. Papier, kann sich dieses entzünden und ein Brand kann entstehen. Deshalb sollten Sie vor dem Einschalten des Lasers unbedingt darauf achten, dass kein leicht entflammbares Material im Strahlenverlauf ist.

Des Weiteren können sich Gase, welche sich unterhalb des zu bearbeitenden Materials bilden können entzünden, insbesondere wenn die Anforderungen an die Absaugung nicht erfüllt sind.

Bei mangelhafter Pflege und Reinigung des Systems besteht ein erhöhtes Risiko einer Flammenbildung.

Kontrollieren Sie zudem regelmäßig die Kühlschlitze des Kühlsystems.

### 2.8.2 Gase, Dämpfe und Stäube

In Abhängigkeit der bearbeiteten Werkstoffe und gewählten Parameter, kann es beim Laserbearbeiten zur Bildung von Gasen, Dämpfen, Aerosolen oder Stäuben kommen. Je nach Werkstoff können diese Nebenprodukte toxisch sein. In einzelnen Fällen kann es sich bei den Reaktionsprodukten um elektrisch leitende Stäube handeln. Gelangen diese in elektrische Anlagen, so kann es zu Kurzschlüssen mit Personen und zu Sachschäden kommen.

Der Betreiber hat für eine geeignete Absaugung und Einhaltung entsprechender Richtlinien Sorge zu tragen, um eine Gefährdung von Menschen oder der Umwelt zu vermeiden. Hinweise finden Sie zum Beispiel in der Richtlinie VDI 2262 1...3 "Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz".

Darüber hinaus, ist durch den Bediener sicherzustellen, dass sich Gase, Dämpfe oder Stäube nicht auf der Bearbeitungsoptik niederschlagen. Eine Verschmutzung der Arbeitsoptik kann zu Leistungsverlusten, schlechten Bearbeitungsergebnissen und der Beschädigung des Gerätes führen.

## 2.8.3 Reflexion durch Materialien



### Warnung

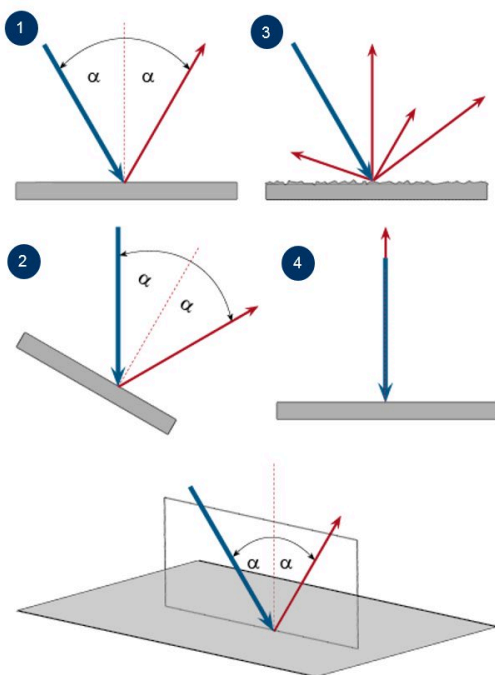
#### Gefahr durch Laserstrahl.

Bei unsichtbarer Laserstrahlung von reflektierenden Materialien kann es zu Personenschäden und Sachschäden kommen.

- Bearbeitung von Materialien laut bestimmungsgemäßer Verwendung der Maschine.
- Keine stark reflektierende Materialien wie z.B. Aluminium, Chrom, Edelmetalle, Metallfolien, Edelstahl, Messing, Kupfer oder Titan verwenden.
- Besondere Vorsicht bei konkav und konvex geformten Oberflächen.
- Keine Gegenstände auf der Arbeitsfläche oder im Arbeitsbereich ablegen.

### Reflexion der Laserstrahlung

Für die Reflexion der Laserstrahlung gilt das Reflexionsgesetz: **Einfallswinkel = Ausfallswinkel**



| Nr. | Beschreibung                                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Gerichtete Reflexion: Reflektierter Strahl auf glatter Fläche.            |
| 2   | Gerichtete Reflexion: Reflektierter Strahl auf schräger Fläche.           |
| 3   | Diffuse Reflexion: Reflektierter Strahl auf rauer Fläche.                 |
| 4   | Gerichtete Reflexion: Horizontal reflektierter Strahl auf glatter Fläche. |

## 2.8.4 Gefahren durch beschädigte Optiken



### Warnung

#### Beschädigung der Optiken.

Verschmutzte Optiken absorbieren Laserstrahlung und können dadurch zerstört werden. Bei zerbrochenen oder beschädigten Linsen, sowie bei thermischer Zersetzung von Linsen, werden gesundheitsgefährdende Partikel freigesetzt.

- Umlenkspiegel und Optiken im Bereich der Strahlführung regelmäßig reinigen.
- Bei der Handhabung, Befestigung und Reinigung besonders vorsichtig vorgehen.
- Bei der Handhabung stets gleichmäßigen Druck auf die Optik ausüben und diese nicht einseitig belasten.
- Keine Werkzeuge oder harte Gegenstände zur Reinigung der Oberfläche verwenden.
- Die Linsenoberfläche nicht mit bloßen Fingern berühren.
- Das Reinigungstuch ausschließlich einmal und nie zweimal verwenden.
- Bei zerbrochenen oder beschädigten Linsen, sowie bei thermischer Zersetzung von Linsen, entsprechende Schutzmaßnahmen befolgen (siehe im nachfolgendem Kapitel).
- Entsorgung gemäß örtlich geltender Gesetze.
- **Zerkratzte Linsen oder Linsen die einen Einbrand aufweisen dürfen nicht mehr verwendet werden!**

### Zerkratzte oder zerstörte Linsenoberfläche

Beachten Sie, dass durch Kratzer in der Beschichtung kleine Mengen toxische Emissionen entstehen können welche gesundheitsgefährdend sein können, wenn sie eingeatmet oder verschluckt werden.

### Thermische Zersetzung

Bei der thermischen Zersetzung entsteht Rauch aus Selen- und Zinkoxiden. Beim Einatmen oder Verschlucken besteht Vergiftungsgefahr. Indikatoren für eine Thermische Zersetzung von ZnSe (Zinkselenid) sind Ablagerungen in Form von weißem oder rotem Pulver und ein unangenehmer Geruch.

### Zerbrochene Linsen

Bei optischen Komponenten aus ZnSe (Zinkselenid) entstehen bei der Zerstörung giftige Stäube und Dämpfe, die nicht eingeatmet werden dürfen. Der Staub kann zusätzlich Reizungen der Augen, Haut und des Atmungssystems verursachen. Wurde eine Linse während des Betriebes zerstört, ist bei Ausbau und Reinigung erhöhte Vorsicht geboten.

## 2.8.5 Schutzmaßnahmen bei beschädigten Optiken

### Schutzmaßnahmen bei thermischer Zersetzung und zerkratzten bzw. zerstörten Linsen

- Schutzmaske oder Atemschutzfilter bei der Entsorgung tragen, um die Inhalation oder Ingestion von Thorium zu verhindern.
- Hände gründlich waschen, nachdem sie mit einer zerkratzten Beschichtung in Berührung gekommen sind.

## Schutzmaßnahmen bei zerbrochener Linse

- Bei Wahrnehmung eines unangenehmen Geruchs Maschine abschalten.
- Atem anhalten.
- Anlagenbereich verlassen.
- Mindestens 30 Minuten warten, bis die Reaktion abgeklungen ist.
- Angemessene Schutzkleidung tragen (Atemschutz, Schutzbrille, Schutzanzug und Gummi- oder Plastikhandschuhe).
- Für Durchlüftung sorgen.
- Bei Wiederannäherung an die Anlage auf Geruchsbildung achten.
- Alle Linsenbruchstücke entfernen.
- Staubaufwirbelung vermeiden.



## Entsorgung

Der ZnSe-Staub und die Linse ist trocken aufzunehmen und zusammen mit Bruchstücken sowie Kehrbesen, Schaufel und Schutzkleidung in luftdicht versiegelbaren Behältern oder Plastikbeutel gesammelt als Sondermüll zu entsorgen.

**Optische Komponenten nicht im Hausmüll entsorgen und nicht in die Kanalisation oder andere Wassersysteme gelangen lassen.**

**Entsorgung gemäß örtlich geltender Gesetze.**

## 2.9 Verhalten im Notfall

### Verhalten bei Störungen

- Öffnen Sie bei ungewöhnlichen Betriebszuständen den Deckel, um den Bearbeitungsprozess zu stoppen bzw. falls vorhanden drücken Sie den Not-Aus-Schalter und schalten Sie die Maschine ab.
- Trennen Sie gegebenenfalls die Maschine von der Hauptstromversorgung.
- Informieren Sie den Laserschutzbeauftragten und Ihren Vorgesetzten.
- Beachten Sie die Anleitung.
- Reparaturarbeiten nur von Trotec Laser GmbH Service-Techniker durchführen lassen.
- Im Brandfall: Das Feuer mit einem CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher bekämpfen, soweit dies gefahrlos möglich ist.



## Hinweis

Nach einem Löschvorgang ist der Technische Support von Trotec Laser GmbH zu involvieren, bevor das System wieder in Betrieb genommen wird.

## Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe

- Ist durch Laserstrahlung ein Augenschaden eingetreten (bei Überschreitung der MZB-Werte), ist die/der Verunfallte unverzüglich einem Augenarzt vorzustellen.
- Die Annahme einer Augenschädigung ist gerechtfertigt, wenn eine Bestrahlung mit Laserstrahlen erfolgt ist und die MZB-Werte überschritten worden sind.
- Der Ersthelfer muss auf Eigenschutz achten.
- Das Gerät stromlos schalten.
- Den Verletzten aus dem Gefahrenbereich retten und Erste Hilfe leisten.
- Notarzt rufen!

## 3 Technische Daten

→ Das technische Datenblatt finden Sie im Anhang dieser Anleitung.



## 3.1 Anforderungen an die Absaugung



### Gefahr

#### Gefahr durch Emission von giftigen Gasen, Dämpfen oder Stäuben.

Bei der Materialbearbeitung können giftige und gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe, sowie Stäube entstehen.

- Die Anlage nur mit funktionierender und auf die gelaserten Materialien abgestimmte Absaugung betreiben.
- Informieren Sie sich beim Materialhersteller nach dessen toxischer Auswirkung.



### Vorsicht

Die Maschine ausschließlich mit ordnungsgemäß installierter und betriebsfähiger Absauganlage verwenden. Für Schäden am System, die durch die Verwendung keiner oder einer ungeeigneten Absauganlage verursacht werden, behält sich Trotec Laser GmbH das Recht auf Garantiewaiver vor.

#### Das folgende Trotec-Absaugsystem erfüllt die Anforderungen:

- Vent Set für R & Q 400: (230V, 50Hz, Euro Plug), (115V, 60Hz, US Plug)
- oder gleichwertig

Die Anforderungen an die Absauganlage und empfohlenen Trotec Absaugsysteme für Standardapplikationen sind abhängig von dem installierten Arbeitstisch in der Maschine.



### Hinweis

Anschluss erfolgt durch unseren Technischen Support.

Hinweise zur Bedienung und Wartung laut Betriebsanleitung der Absauganlage beachten.

## Anforderungen an das Absaugsystem:

Als Messpunkt für Volumenstrom und Druck gilt der maschinenseitige Absauganschluss. Druckverluste durch Schläuche bzw. Rohre oder Filter der Absaugung müssen bei der Auswahl einer passenden Absaugung zusätzlich ermittelt und einkalkuliert werden.

Eine leistungsfähige Absaugung verhindert, dass die Lebensdauer von Optiken und mechanischen Bauteilen, die Schneidequalität und die am Werkstück einwirkende Laserleistung durch in der Maschine verbleibenden Dämpfen und Stäube verringert wird.



## Hinweis

Die Absaugleistung, die für die Applikation zur Verfügung steht, wird unter anderem reduziert durch Krümmungen, kleine Schlauchdurchmesser und lange Schläuche.

### Beachten Sie daher folgendes:

- Krümmungen vermeiden.
- Schlauchlängen kurz halten.
- Möglichst große Schlauchdurchmesser verwenden.

Staubintensive Applikationen oder Applikationen bei denen große Mengen von Gasen entstehen, erfordern gegebenenfalls ein leistungsstärkeres Absaugsystem. Auch der Einsatz von getrennten Absaugsystemen für Kopfabsaugung und Tischabsaugung kann erforderlich sein.

Halten Sie in solchen Fällen unbedingt Rücksprache mit Ihrem Vertriebspartner.

## 3.2 Materialien

| List of material                                                  |                                                                    |         |           |         |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------|
| Material EN                                                       | Material DE                                                        | Cutting | Engraving | Marking |
| <b>Metal</b>                                                      |                                                                    |         |           |         |
| Aluminum                                                          | Aluminium                                                          |         |           |         |
| Aluminum, anodized                                                | Aluminium, eloxiert                                                |         |           | ✓       |
| Chromium                                                          | Chromium Verchromte Oberflächen                                    |         |           |         |
| Precious metal                                                    | Edelmetalle                                                        |         |           |         |
| Metal foils up to 0.5mm (Aluminum, Brass, Copper, precious metal) | Metallfolien bis zu 0,5mm (Aluminium, Messing, Kupfer, Edelmetall) |         |           |         |
| Stainless steel                                                   | Edelstahl                                                          |         |           |         |
| Metal, painted                                                    | beschichtetes Metall (lackiert)                                    |         | ✓         |         |
| Brass                                                             | Messing                                                            |         |           |         |
| Copper                                                            | Kupfer                                                             |         |           |         |
| Titanium                                                          | Titan                                                              |         |           |         |

| Plastic                               |                                            |   |   |  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|---|---|--|
| Acrylonitrile butadiene styrene (ABS) | Acrylnitril-ButadienStyrol-Copolymer (ABS) | ✓ | ✓ |  |
| Acrylic/PMMA, i.e. Plexiglas®         | Acryl(PMMA), z.B. Plexiglas®               | ✓ | ✓ |  |
| Rubber                                | Gummi (Stempelgummi)                       | ✓ | ✓ |  |
| Polyamide (PA)                        | Polyamid (PA)                              | ✓ | ✓ |  |
| Polybutylene terephthalate (PBT)      | Polybutylenterephthalat (PBT)              | ✓ | ✓ |  |
| Polycarbonate (PC)                    | Polycarbonat (PC)                          | ✓ | ✓ |  |
| Polyethylene (PE)                     | Polyethylen (PE)                           | ✓ | ✓ |  |
| Polyester (PES)                       | Polyester (PES)                            | ✓ | ✓ |  |
| Polyethylene terephthalate (PET)      | Polyethylenterephthalat (PET)              | ✓ | ✓ |  |
| Polyimide (PI)                        | Polyimid (PI)                              | ✓ | ✓ |  |
| Polyoxymethylene (POM) -i.e. Delrin®  | Polyoxymethylen (POM) z.B Delrin®          | ✓ | ✓ |  |
| Polypropylene (PP)                    | Polypropylen (PP)                          | ✓ | ✓ |  |
| Polyphenylene sulfide (PPS)           | Polyphenylensulfid (PPS)                   | ✓ | ✓ |  |
| Polystyrene (PS)                      | Polystyrol (PS)                            | ✓ | ✓ |  |
| Polyurethane (PUR)                    | Polyurethan (PUR)                          | ✓ | ✓ |  |
| Foam (PVC free)                       | Schaumstoff (PVC frei)                     | ✓ | ✓ |  |

| Miscellaneous   |                                                                  |   |   |   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Wood            | Holz                                                             | ✓ | ✓ |   |
| Mirror          | Spiegel                                                          |   |   |   |
| Stone           | Stein                                                            |   | ✓ |   |
| Paper (white)   | Papier (weiß)                                                    | ✓ | ✓ | ✓ |
| Paper (colored) | Papier (farbig)                                                  | ✓ | ✓ | ✓ |
| Food            | Lebensmittel                                                     | ✓ | ✓ | ✓ |
| Leather         | Leder                                                            | ✓ | ✓ | ✓ |
| Fabric          | Textilien                                                        | ✓ | ✓ |   |
| Glass           | Glas                                                             |   | ✓ |   |
| Ceramics        | Keramik                                                          |   |   | ✓ |
| Cardboard       | Karton                                                           | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cork            | Kork                                                             | ✓ | ✓ | ✓ |
|                 | Markierungsmittel (auf Metall oder Keramik/ Glas) z.B. markSolid |   | ✓ | ✓ |



## Warnung

### Nicht zugelassene Materialien:

- Leder und Kunstleder mit Chrom (VI)
- Kohlenstofffasern (Karbon)
- Polyvinylchloride (PVC)
- Polyvinylbutyrale (PVB)
- Polytetrafluoräthylene (PTFE/Teflon)
- Berylliumoxide
- Materialien die Halogene (Fluor, Chlor, Brom, Jod und Astatin), Epoxyharze, oder Phenalharze enthalten.

### Bei folgenden Materialien ist Sorgfalt geboten:

- Mangan
- Chrom
- Nickel
- Cobalt
- Kupfer
- Blei
- bei der Bearbeitung von Materialien mit dem Zusatz "flammschützend", da hier oft der Bestandteil Brom zugesetzt ist.



## Warnung

### Personen- bzw. Sachschäden

Die Verwendung der nicht zugelassenen oder nicht freigegebenen Materialien, in der oben angeführten Liste, kann zu schweren Personen- bzw. Sachschäden führen und lässt die Garantie erlöschen.

Nur zugelassene und freigegebene Materialien verwenden.



## Hinweis

Wenden Sie sich bitte an unsere erfahrenen Applikationsspezialisten oder einen Vertriebspartner in Ihrer Nähe wenn:

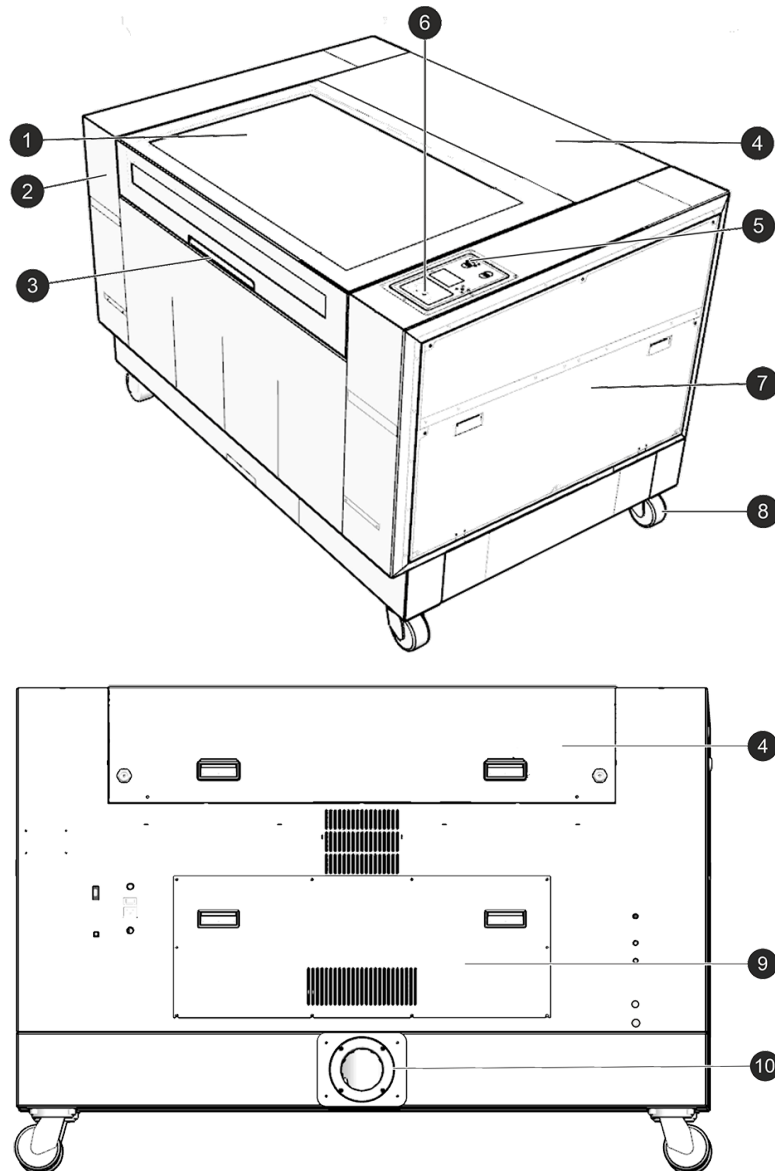
- Sie sich unsicher bei der Bearbeitung eines Materials sind.
- Sie Ergänzungen für weitere Materialien haben bzw. Ihrer Meinung nach ein Material nicht angeführt wurde.

Wir empfehlen bei den oben angeführten Materialien einen Bearbeitungstest mit entsprechender Konfiguration durchzuführen.

Trotec Laser GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Auswirkungen, resultierend aus der Laserbearbeitung jeglicher Materialien, insbesondere bei medizinischen und pharmazeutischen Anwendungen.

## 4 Maschinenübersicht

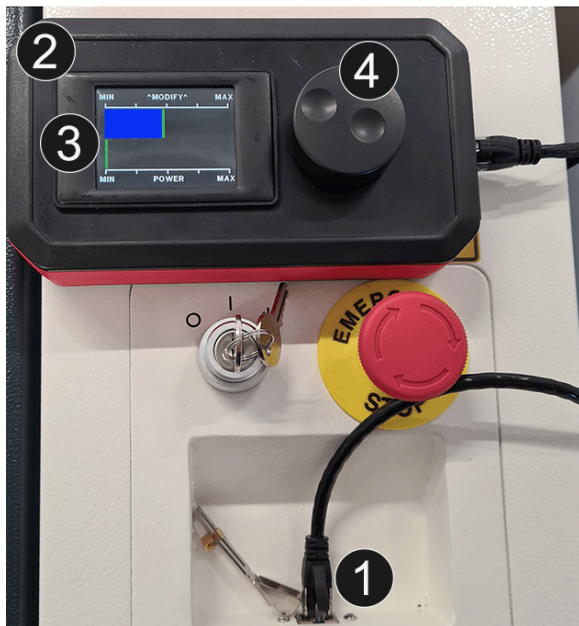
### 4.1 Allgemeine Übersicht



| Nr. | Beschreibung              | Nr. | Beschreibung                       |
|-----|---------------------------|-----|------------------------------------|
| 1   | Acryldeckel               | 6   | Tastenfeld                         |
| 2   | Tisch                     | 7   | Seitenverkleidung für Netzteile    |
| 3   | Eingriff Acryldeckel      | 8   | Rollen                             |
| 4   | Abdeckung der Laserquelle | 9   | Abdeckung für Reinigungsöffnung    |
| 5   | Not-Aus-Schalter          | 10  | Abdeckung/Anschluss für Absaugrohr |

## 4.2 Laserpower Potentiometer

Mittels Laserpower Potentiometer (optional erhältlich) können Sie elektrisch die Laserleistung während des Gravur- bzw. Schneidprozesses anpassen. Es sind Anpassungen von  $\pm 20\%$  möglich. Durch diese Anwendung kann beispielsweise die Laserleistung beim Schneiden von Außenkonturen erhöht werden, sodass der Job nicht noch einmal gestartet werden muss.



❶ Schließen Sie das Laserpower Potentiometer (nur bei DC-Quellen) mit dem mitgelieferten RJ45-Kabel an.

❷ Der Bargraf zeigt die aktuelle Laserleistung beim Schneiden/Gravieren an.

Die Anzeige ist zeitlich begrenzt und wird in kurzen Abständen aktualisiert. Das Flackern während der Bearbeitung entspricht der aktuellen Leistung.

❸ Dieser Bargraf ist standardmäßig, wenn die Maschine in Betrieb genommen wird, immer exakt in der Mitte, auf MODIFY. Modify bedeutet Faktor 1. Die Laserleistung entspricht der eingestellten Leistung in der Steuerungssoftware.

❹ Drehrad zur Regulierung.

Ein Strich am Bargraf 2 entspricht rund 5%. Pro Seite (MIN/MAX) können vier diskrete Schritte gemacht werden. Durch Drücken des Drehrades wird der Ausgangszustand mit Faktor 1 wieder hergestellt. Die Einstellungen werden gespeichert und gehen bei einem Neustart der Maschine nicht verloren.

## 4.3 Tische

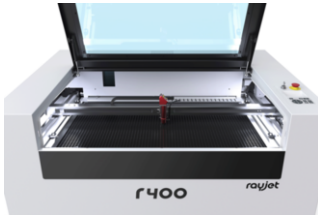
### Aluminium-Lamellenschneidtableau



Der Schneidtableau mit Aluminiumlamellen ist ideal zum Schneiden dickerer Materialien (ab 8 mm Dicke) und für Teile mit mehr als 100 mm Breite. Die Lamellen können individuell angeordnet werden; somit kann der Tisch an jede individuelle Anwendung angepasst werden.



## Aluminiumgitterschneidertisch

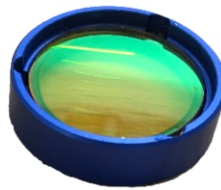


Dieser robuste Schneidertisch bietet hervorragende Stabilität und eignet sich besonders für Schnidaufgaben mit Werkstücken kleiner als 100 mm, da diese nach dem Schneiden in planer Position bleiben.

### 4.4 Linse(n)

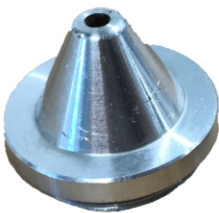


2,0" (Standard)

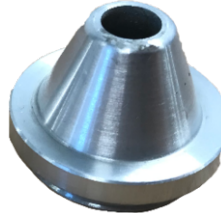


4,0" (Option)

### 4.5 Düsen



3mm Durchmesser



7mm Durchmesser

## 5 Transport

### 5.1 Sicherheitshinweise



#### Warnung

##### Verletzungsgefahr

Beim Transport bzw. Beladen und Entladen besteht Verletzungsgefahr durch herabfallende Teile.

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise.

**Befolgen Sie die Sicherheitshinweise um zu vermeiden, dass die Maschine durch unsachgemäßen Transport beschädigt oder zerstört wird:**

- Das Gerät immer mit größter Sorgfalt und Vorsicht bewegen.
- Die Maschine/Maschinenbauteile nur in Originalverpackung transportieren.
- Beim Transport den Schwerpunkt beachten (Kippgefahr).
- Handhabungssymbole beachten (z.B. die Maschine nur stehend transportieren).
- Geräte gegen seitliches Abrutschen oder Umfallen sichern.
- Den Transport so schonend wie möglich ausführen.
- Erschütterungen vermeiden.
- Bei Überseetransport muss das Gerät dicht verpackt und gegen Korrosion geschützt werden.
- Transportieren im Freien nur in Transportfahrzeugen mit Überdachung oder mit ausreichendem Witterungsschutz.
- Das Gerät mit Gurten und Seilen sichern und genügend Abstand zu anderen Gegenständen lassen.
- Keine schweren Gegenstände auf dem Gerät bzw. Komponenten stellen oder lagern.

### 5.2 Lieferzustand

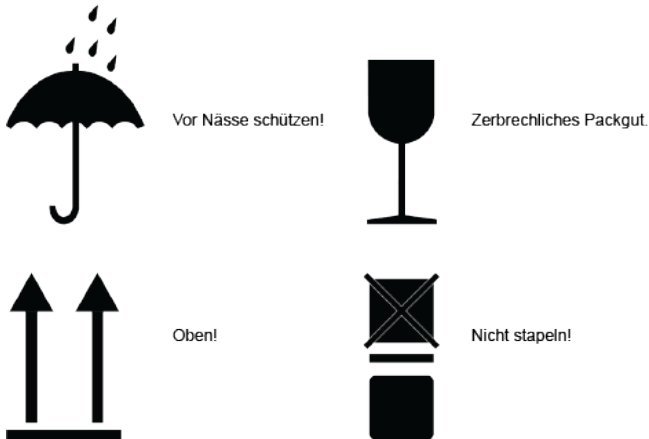
Wenn nicht anders vertraglich vereinbart, wird das Gerät in einer hölzernen Verpackungskiste geliefert. Diese enthält neben dem Lasergerät auch sämtliches Zubehör. Die Maschine nur in der Originalverpackung transportieren.



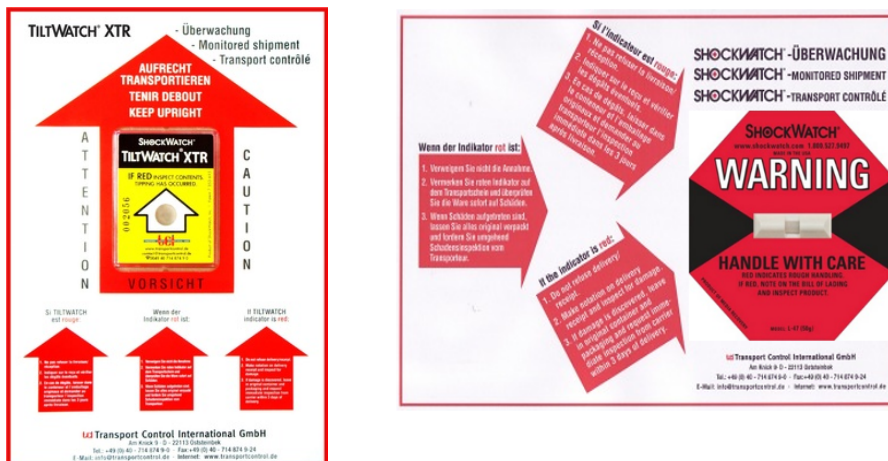
#### Vorsicht

Transportkiste kann beim Transport verrutschen oder umfallen, wenn nicht ausreichend gesichert.

## Handhabungssymbole auf der Verpackung:



## Shockwatch beachten:



## 5.3 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

### Transportbedingungen

|                                            |                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------|
| Transporttemperatur (Umgebungstemperatur): | -10 °C bis +40 °C                |
| Relative Luftfeuchtigkeit:                 | Maximal 70%, nicht kondensierend |

- Vermeiden Sie hohe Temperaturschwankungen.

### Lagerungsbedingungen

|                                        |                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------|
| Lagertemperatur (Umgebungstemperatur): | 0 °C bis +30 °C                  |
| Relative Luftfeuchtigkeit:             | Maximal 60%, nicht kondensierend |

- Vermeiden Sie hohe Temperaturschwankungen.

## 5.4 Benötigte Hilfsgeräte zum Entladen und Transport

### Benötigte Hilfsgeräte

- Entladen - Gabelstapler
- Transport - Hubwagen

## 5.5 Ort der Lagerung

- Die Packstücke bis zur Aufstellung bzw. Installation verschlossen aufbewahren.
- Der Lagerort muss trocken, frei von Staub, Ätzzstoffen, Dämpfen und brennbaren Stoffen sein.
- Die Maschine in einem Lagerraum oder verpackt mit ausreichendem Witterungsschutz lagern.
- Erschütterungen vermeiden.
- Hohe Temperaturschwankungen vermeiden.
- Achten Sie auf besondere Sorgfalt beim Verpacken und Lagern von elektronischen Komponenten.
- Bei längerer Lagerung müssen alle blanken Maschinenteile geölt werden.
- Kontrollieren Sie regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung.

## 5.6 Transportinspektion und Schadensmeldung

- Überprüfen Sie die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden.
- Nehmen Sie die Lieferung bei äußerlich erkennbarem Transportschaden nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen.
- Vermerken Sie den Schadensumfang auf den Transportunterlagen bzw. dem Lieferschein des Transporteurs.
- Reklamieren Sie auch umgehend Mängel, die nicht sofort ersichtlich waren, da Schadenersatzansprüche nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden können.

## 5.7 Entpacken der Maschine

Nur geschultes und autorisiertes Personal darf die Maschine transportieren und auspacken. Um ein Herunterfallen von Holzteilen oder Kippen der Maschine zu vermeiden, sollten Sie beim Öffnen der Transportkiste sehr vorsichtig sein.



### Information

Nur geschultes und autorisiertes Personal darf die Maschine transportieren und auspacken. Um ein Herunterfallen von Holzteilen oder Kippen der Maschine zu vermeiden, sollten Sie beim Öffnen der Transportkiste sehr vorsichtig sein.



## Hinweis

Bewahren Sie die Originalverpackung auf, für den Fall, dass die Maschine transportiert werden muss. Entsorgen Sie alle Abfälle entsprechend dem geltenden Abfallrecht.



1. Stellen Sie die Transportkiste mittels Gabelstapler auf die vorbereitete Position.



2. Entfernen Sie zuerst die obere Holzabdeckung und anschließend die Seitenplatten der Transportkiste.
3. Entfernen Sie den Aluminiumbeutel (bei Seefrachtverpackung).



4. Positionieren Sie die Gabeln unter der Maschine. Achten Sie darauf, dass die Maschine vollständig aufliegt.



5. Entnehmen Sie die Maschine aus der Transportkiste und positionieren Sie diese an der gewünschten Stelle.



6. Entfernen Sie das Verpackungsmaterial.

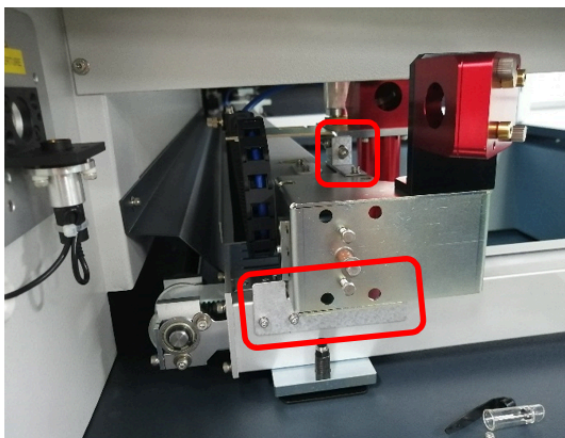
7. Die Maschine muss von einem Techniker eingestellt und installiert werden (siehe Installationsanleitung R400).

## 5.8 Transportschutz der Achsen



### Information

Die verwendeten Abbildungen stimmen nicht mit dem Originalzustand der Maschine überein und dienen ausschließlich zu Informationszwecken.



Entfernen Sie dem im Bild markierten Transportschutz, der die x-Achse und y-Achse fixiert. Dazu jeweils die beiden Schrauben entfernen.

## 5.9 Verlagerung der Maschine

### Schritte:

1. Maschine ausschalten.
2. Stromkabel lösen.
3. Absaugung entfernen.
4. Maschine neu positionieren (z. B. wenn notwendig mit Hilfe von Hilfsgeräten) und auf einem ebenen, sauberen Boden abstellen.
5. Maschine ausrichten.
6. Erstinbetriebnahme der Elektrik.
7. Funktionstest durchführen.



### Vorsicht

Die Maschinenbauteile nur in der Originalverpackung transportieren. Die Transportkisten ausreichend sichern, damit diese beim Transport nicht verrutschen oder umfallen.

Beachten Sie geltende Sicherheitsbestimmungen aus den Kapiteln "Sicherheitshinweise" und "Transport".

- Verwenden Sie bei Transporten über große Entfernungen Transportkisten inklusive Transportsicherung.



### Hinweis

Wenn Sie die Maschine verlagern möchten, kontaktieren Sie unseren erfahrenen Technischen Support in Ihrer Nähe.

## 6 Aufstellung und Installation

### 6.1 Zu Ihrer Sicherheit



#### Hinweis

Das Aufstellen der Maschine darf nur durch unseren Technischen Support erfolgen.

### 6.2 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

#### Umgebungsbedingungen:

|                                           |                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| Betriebstemperatur (Umgebungstemperatur): | +15 °C bis +25 °C                |
| Relative Luftfeuchtigkeit:                | 45% bis 65%, nicht kondensierend |

- War das System großen Temperaturschwankungen ausgesetzt, so muss es vor Inbetriebnahme erst wieder auf Raumtemperatur gebracht werden.

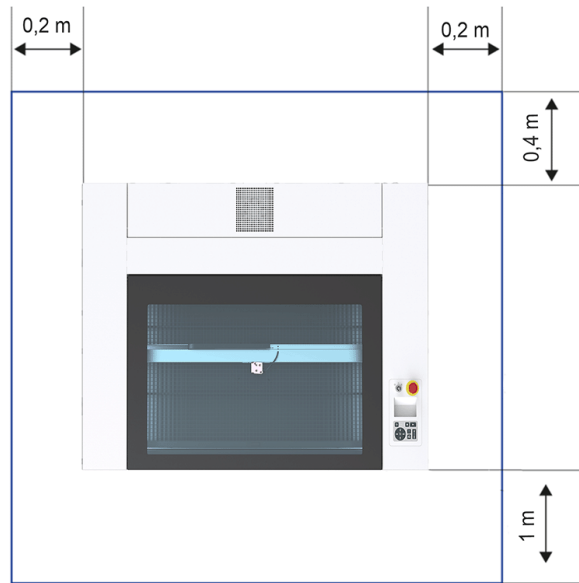
#### Umgebungsbedingungen

- Ausreichende Beleuchtung am Arbeitsplatz.
- Staubfreie Umgebung (2 Grad IEC60947-1).
- Die Umgebung muss EMV-abgeschirmt sein.
- Keine störenden Elektroinstallationen, Schläuche und Rohrleitungen.
- Schwankungsfreie Stromversorgung.

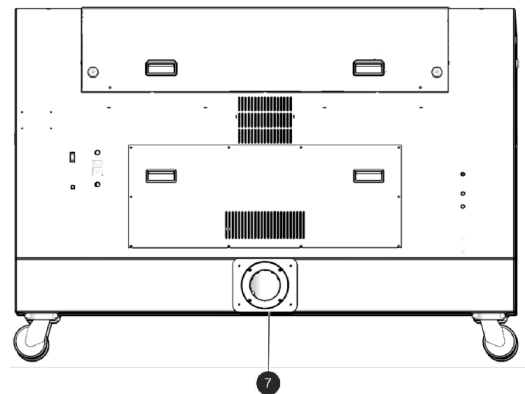
### 6.3 Platzbedarf

Abschirmung oder ausreichender Abstand zur Wand und benachbarten Objekten einhalten.





## 6.4 Anschlüsse



| Nr | Beschreibung                       | Nr | Beschreibung                      |
|----|------------------------------------|----|-----------------------------------|
| 1  | Sicherung                          | 5  | Anschluss für externen Kompressor |
| 2  | Netzanschluss mit Hauptschalter    | 6  | Anschluss für Kühlwasser          |
| 3  | USB-Schnittstelle für den Computer | 7  | Anschluss Absaugung               |
| 4  | Alarmvorrichtung für Kühler        |    |                                   |



### Vorsicht

Führen Sie die Anschlüsse genau in der beschriebenen Reihenfolge aus. Ansonsten kann eine statische Aufladung Ihren Computer und/oder die Elektronik des Lasersystems zerstören.

---

## 6.4.1 Netzanschluss

---

Verbinden Sie das Ende des Netzkabels mit einer abgesicherten Steckdose.



### **Achtung gefährliche elektrische Spannung**

#### **Schaden an der Maschine bei falschen Spannungswerten.**

Gerät nur dann in Betrieb nehmen, wenn die Netzspannung mit der für die Absaugung vorgesehenen Spannung übereinstimmt, da dies ansonsten zu Schäden an der Maschine führen kann.



### **Hinweis**

Je nach Laserleistung und Region befinden sich die Hauptsicherungen entweder abgedeckt oder offen auf der Rückseite der Maschine.

---

## 6.4.2 Computeranschluss

---

1. Verbinden Sie den Laser mit einer freien Schnittstelle oder einem freien USB-Anschluss Ihres Computers.
2. Schließen Sie das Netzkabel an der Steckdose an.
3. Schalten Sie den Computer ein.

---

## 6.4.3 Anschluss der Zublasung

---



### **Hinweis**

Die Zublaspumpe ist im Gehäuse integriert.

---

## 6.4.4 Anschluss der Wasserkühlung

---



### **Hinweis**

Die Lasermaschine mit RF-Laserquelle ist luftgekühlt. Ein Wasserkühler ist nicht notwendig und nicht im Lieferumfang enthalten.

### **Aufbau:**

- Wasserkühlsysteme A und B
- Ein Kühlkreis INLET1 an der Lasermaschine
- Zwei Wasserschläuche



## Hinweis

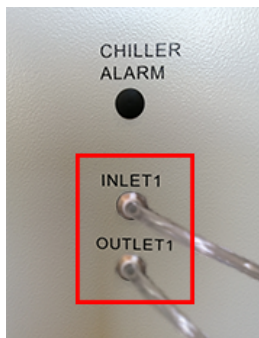
Schließen Sie immer den Eingang INLET an der Wasserkühlung und den Ausgang OUTLET an der Laserquelle an.

Der Auslass OUTLET in der Kühlung ist immer Einlass INLET an der Laserquelle.

Beispiel:

INLET A an OUTLET1

OUTLET A an INLET1



1. Schließen Sie die Schläuche vom Wasserkühlsystem an das Lasergerät an (siehe Beispiel).
2. Befestigen Sie die Schlauchverbindungen mit Kabelbindern (an der Maschine und an der Wasserkühlung).
3. Füllen Sie das System mit normalem Wasser von mindestens 18°C.
4. Überprüfen Sie den Wasserstand an der Füllstandsanzeige.



Der Wasserstand muss im grünen Bereich liegen.

5. Schalten Sie das System ein, und überprüfen Sie erneut die Füllstandsanzeige. (Wenn alle Schläuche vollständig gefüllt sind, kann der Wasserstand leicht sinken.)
6. Überprüfen Sie alle Schläuche auf Leckagen.
7. Verbinden Sie das Kabel des Wasserkühlsystems mit dem Anschluss des Kühlalarms.



## 7 Bedienung

### 7.1 Vor Inbetriebnahme

#### Vor der Inbetriebnahme folgende Punkte prüfen:

- Vollständigkeit und technisch einwandfreier Zustand der Maschine und Sicherheitseinrichtungen siehe Kapitel "[Tägliche Überprüfung der Sicherheitskreise](#)".
- Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz.
- Sauberkeit optischer Komponenten (frei von Staub und Verschmutzungen).
- Aktivierte Absauganlage.
- Vollständige elektrische Installation.
- Korrekte Eingangsspannung der elektrischen Installation.
- Umgebungsbedingungen anhand technischer Spezifikation.
- Erfüllung sämtlicher Vorschriften und Maßnahmen zur Lasersicherheit siehe Kapitel "[Sicherheit](#)".
- Einhaltung aller Vorkehrungen zur Lasersicherheit gemäß Kapitel "[Sicherheit](#)".

Sollten bei der Prüfung der angeführten Punkte Fehler bzw. funktionelle Abweichungen auftreten, gilt die Maschine als nicht betriebssicher und darf bis zur Behebung des Fehlers nicht (mehr) in Betrieb genommen werden!

Bei Fragen kontaktieren Sie unseren erfahrenen Technischen Support in Ihrer Nähe.

#### 7.1.1 Installation und Tausch der Laserquelle



##### Vorsicht

Die Laserquelle muss durch einen Techniker installiert und ersetzt werden.



##### Achtung gefährliche elektrische Spannung

**Hohe Stromspannung kann schwere Verletzungen verursachen bis hin zum Tod führen.**

Der Austausch und die Installation der Laserquelle darf nur durch geschultes, qualifiziertes und autorisiertes Personal durchgeführt werden.

Beachten Sie allgemeine elektrotechnische Sicherheitsvorschriften.

Trennen Sie die Stromversorgung vor dem Öffnen. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bevor Sie mit der Arbeit an der Laserquelle beginnen.

### 7.2 Software

Eine Anleitung bzw. detaillierte Informationen zur Software entnehmen Sie bitte der Softwareanleitung. Dieses finden Sie auf dem bereitgestellten Speichermedium.

## 7.3 Einschalten/Ausschalten

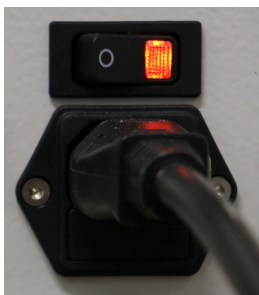


### Hinweis

Um die Mechanik in ihrer Bewegungsfreiheit nicht einzuschränken oder zu behindern, dürfen sich keine Objekte jeglicher Art im Bearbeitungsbereich befinden.

Alle Schutzabdeckungen müssen voll funktionstüchtig und geschlossen sein.

### Maschine einschalten:



1. Schalten Sie bei wassergekühlten Systemen zuerst die Wasserkühlung ein.
2. Hauptstromversorgung mittels Hauptschalter auf der Rückseite der Maschine einschalten.

3. Schlüsselschalter nach rechts drehen und diesen gegen die Federkraft halten.
4. Sobald die Maschine startet, den Schlüsselschalter loslassen.
5. Der Referenziervorgang startet.
6. Danach ertönt ein Signalton und das Gerät ist betriebsbereit.



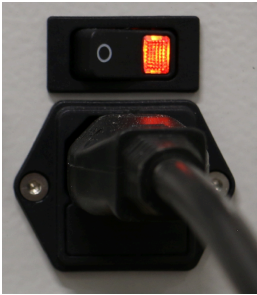
### Hinweis

Die Betriebsbereitschaft wird zusätzlich durch langsam grün blinkende Status-LEDs signalisiert.

### Maschine ausschalten:



7. Schlüsselschalter nach links drehen.



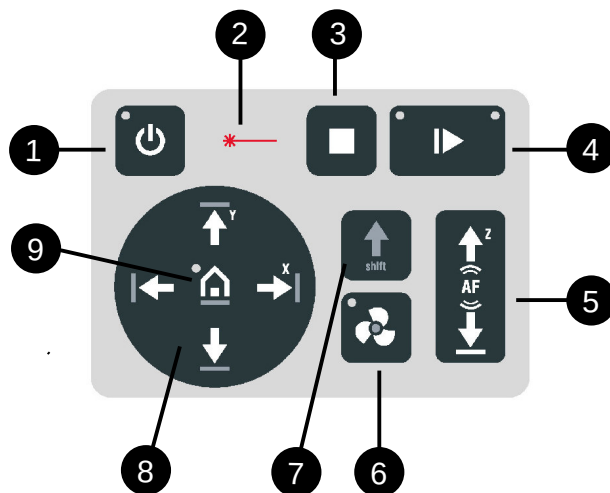
8. Hauptstromversorgung der Maschine durch Betätigung des Hauptschalters auf der Rückseite der Maschine ausschalten.



## Hinweis

Durch Ausschalten der Hauptstromversorgung gehen sämtliche Bearbeitungsdaten verloren.

## 7.4 Bedienfeld



Mit Bedienfeld ist die gesamte Einheit der Maschinensteuerung gemeint. Das Tastenfeld ist ein Bestandteil des Bedienfeldes.

- ❶ **Standby-Taste.** LED leuchtet: Standby-Modus
- ❷ **Statusanzeige Laserstrahl.** LED leuchtet: Die Maschine verarbeitet Daten.
- ❸ **Stopp-Taste**
- ❹ **Start/Pause/Wiederholung-Taste**

|                                                |                                                                               |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| LED blinkt langsam grün (alle zwei Sekunden).  | Alle Abdeckungen sind geschlossen.<br>Maschine ist bereit.                    |
| LED blinkt schnell grün (zweimal pro Sekunde). | Mindestens eine Abdeckung ist offen.                                          |
| LEDs leuchten blau und grün.                   | Datentransfer abgeschlossen.<br>Pause-Modus aktiv. Job kann gestartet werden. |
| LED leuchtet grün.                             | Job wird ausgeführt.                                                          |

## ❺ **Bearbeitungstisch-Steuertaste Z**

- Aufwärts-Taste
- Abwärts-Taste

## ❻ **Absaug-Taste.** LED leuchtet: Absaugung aktiv

## ❼ **Shift-Taste.** Zweite Bedienebene

## ❽ **Laserkopf-Steuertaste X/Y**

- Verfahrweg in X-Richtung
- Verfahrweg in Y-Richtung

## ❾ **Home-Taste.** LED leuchtet: Temporäre Änderung der Home-Position.

### 7.4.1 Beschreibung

| Bild                                                                                | Taste                | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Statusanzeige</b> | LED Ein: Die Maschine verarbeitet oder empfängt Daten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <b>Standby-Taste</b> | <p>LED Ein: Standby-Modus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie diese Taste um in den Standby-Modus zu gelangen.</li> <li>• Drücken Sie die Standby-Taste während sich der Bearbeitungstisch aufwärts oder abwärts bewegt (z.B. beim automatischen Fokussieren). Der Standby-Modus wird erst dann aktiv, wenn sich dieser wieder im Ruhezustand befindet.</li> </ul> |



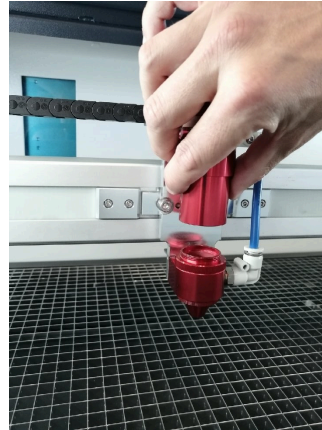
| Bild                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Taste                                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Home-Taste</b>                      | <p>LED Ein: Temporäre Änderung der Ausgangsposition.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie die Home-Taste für ca. 3 Sekunden um die Position des Laserkopfes temporär als neue Ausgangsposition zu definieren.</li> </ul> <p>Die temporäre Einstellung kann durch Drücken der Kombination aus Shift-Taste + Home-Taste wieder deaktiviert werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| <br><br><br> | <b>Laserkopf-Steuertaste X/Y</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie eine dieser Tasten um mit dem Laserkopf manuell nach rechts, links, vorne oder hinten zu verfahren (Verfahrweg in X/Y-Richtung).</li> <li>Drücken Sie jeweils zwei der vier Steuertasten gleichzeitig in diagonalen Richtung um den Laserkopf diagonal zu bewegen (X+/Y+, X+/Y-, X-/Y-, X-/Y+).</li> <li>Drücken Sie die Shift-Taste zusammen mit einer beliebigen Steuertaste, für das Schnellverfahren des Laserkopfes in die entsprechende Endposition.</li> </ul>                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Bearbeitungstisch-Steuertaste Z</b> | <p>Tisch verfährt aufwärts bzw. abwärts.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Stopp-Taste</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie diese Taste um einen Arbeitsvorgang abubrechen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Start/Pause/Wiederholung-Taste</b>  | <p><b>Start:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie diese Taste um einen Job zu starten. Der Job muss sich dazu auf der Platte in der Laser-Software befinden.</li> </ul> <p><b>Pause:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie diese Taste um die aktuelle Bearbeitung zu pausieren (LED Ein). Drücken Sie die Taste erneut um die Bearbeitung wieder fortzusetzen (LED Aus).</li> </ul> <p><b>Wiederholung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie nach abgeschlossener Bearbeitung diese Taste erneut, um die Bearbeitung zu wiederholen.</li> </ul> |

| Bild                                                                                | Taste                                                                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|
|    | Status-LEDs                                                                | <div>Bedeutung der LEDs:</div> <table><tr><th>LED</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Grün, blinkt langsam (0.5 Hz)</td><td>Alle Abdeckungen geschlossen. Maschine bereit.</td></tr><tr><td>Grün, blinkt schnell (2 Hz)</td><td>Mindestens eine Abdeckung ist offen.</td></tr><tr><td>Blau + Grün, permanent</td><td>Daten verfügbar. Pause-Modus aktiv.</td></tr><tr><td>Grün, permanent</td><td>Job läuft. Verarbeitung und Empfang von Daten.</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                   | LED   | Beschreibung | Grün, blinkt langsam (0.5 Hz) | Alle Abdeckungen geschlossen. Maschine bereit. | Grün, blinkt schnell (2 Hz) | Mindestens eine Abdeckung ist offen.                                       | Blau + Grün, permanent | Daten verfügbar. Pause-Modus aktiv. | Grün, permanent                      | Job läuft. Verarbeitung und Empfang von Daten.                     |              |                                          |
| LED                                                                                 | Beschreibung                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Grün, blinkt langsam (0.5 Hz)                                                       | Alle Abdeckungen geschlossen. Maschine bereit.                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Grün, blinkt schnell (2 Hz)                                                         | Mindestens eine Abdeckung ist offen.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Blau + Grün, permanent                                                              | Daten verfügbar. Pause-Modus aktiv.                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Grün, permanent                                                                     | Job läuft. Verarbeitung und Empfang von Daten.                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
|    | Shift-Taste                                                                | <div>Zweite Bedienebene, für weitere Bedienung. Drücken Sie die Shift-Taste gemeinsam mit nachstehenden Tasten um folgende Funktionen zu aktivieren:</div> <table><tr><th>Taste</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Shift + Absaugung</td><td>Zublasung Ein/Aus.</td></tr><tr><td>Shift + Laserkopf X/Y</td><td>Laserkopf fährt schnell in die jeweilige Endposition (X- oder Y-Position).</td></tr><tr><td>Shift + Standby</td><td>Tastenfeld gesperrt/entsperrt.</td></tr><tr><td>Shift + Bearbeitungstisch Z, Abwärts</td><td>Bearbeitungstisch fährt automatisch nach unten in die Endposition.</td></tr><tr><td>Shift + Home</td><td>Temporäre Ausgangsposition deaktivieren.</td></tr></table> | Taste | Beschreibung | Shift + Absaugung             | Zublasung Ein/Aus.                             | Shift + Laserkopf X/Y       | Laserkopf fährt schnell in die jeweilige Endposition (X- oder Y-Position). | Shift + Standby        | Tastenfeld gesperrt/entsperrt.      | Shift + Bearbeitungstisch Z, Abwärts | Bearbeitungstisch fährt automatisch nach unten in die Endposition. | Shift + Home | Temporäre Ausgangsposition deaktivieren. |
| Taste                                                                               | Beschreibung                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Shift + Absaugung                                                                   | Zublasung Ein/Aus.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Shift + Laserkopf X/Y                                                               | Laserkopf fährt schnell in die jeweilige Endposition (X- oder Y-Position). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Shift + Standby                                                                     | Tastenfeld gesperrt/entsperrt.                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Shift + Bearbeitungstisch Z, Abwärts                                                | Bearbeitungstisch fährt automatisch nach unten in die Endposition.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
| Shift + Home                                                                        | Temporäre Ausgangsposition deaktivieren.                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |
|  | Absaug-Taste                                                               | <div><ul style="list-style-type: none"><li>Drücken Sie diese Taste um die Absaugung einzuschalten bzw. auszuschalten.</li></ul></div> <div>LED Ein: Absaugung aktiv.<br/>LED Aus: Absaugung deaktiviert.<br/>Nach Ende der Laserbearbeitung schaltet sich die Absaugung automatisch nach einigen Sekunden ("Nachlaufzeit"), oder bei Tastendruck, ab.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |              |                               |                                                |                             |                                                                            |                        |                                     |                                      |                                                                    |              |                                          |

## 7.5 Linsentausch



1. Lösen Sie das Rohr am unteren Gewinde, ohne dabei den gesamten Tubus vom Laserkopf zu entfernen.



2. Schieben Sie das Rohr nach oben, um die Linsenhalterung freizulegen.



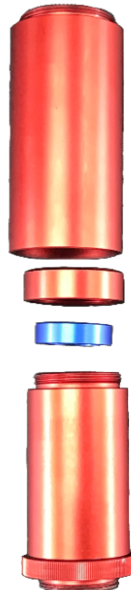
3. Hier: Nehmen Sie die 2.0 Zoll-Linse aus der Fassung.

Sie können die Linse reinigen oder tauschen.



4. Setzen Sie die Linse wieder ein und befestigen Sie das Rohr am unteren Gewinde.

## 7.6 Position der Linse



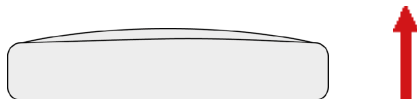
Aufbau mit einer 2,0 Zoll Linse

Aufbau mit einer 4,0 Zoll Linse



## Hinweis

Beachten Sie, dass die Linse mit der konvexen Seite nach oben zeigt.



## 7.7 Tischplatzierung



1. Drücken Sie den silbernen versteckten Griff wie abgebildet, um den Tisch anzuheben.



2. Entfernen Sie den Tisch inklusive Rahmen aus der Maschine.

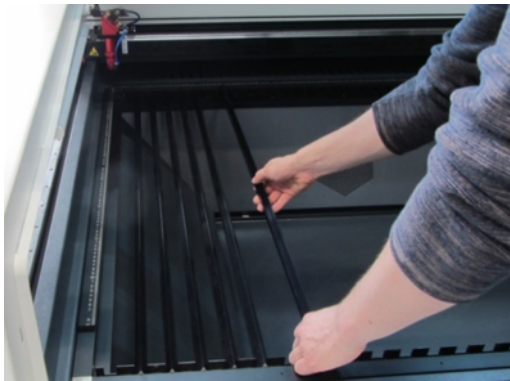


3. Setzen Sie den neuen Tisch inklusive Rahmen in die Maschine ein.

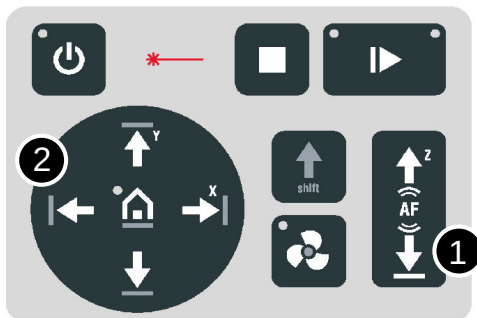


## Information

Die Lamellen und der Rahmen werden einzeln befördert. Die Lamellen können je nach Bedarf einzeln im Rahmen positioniert werden.

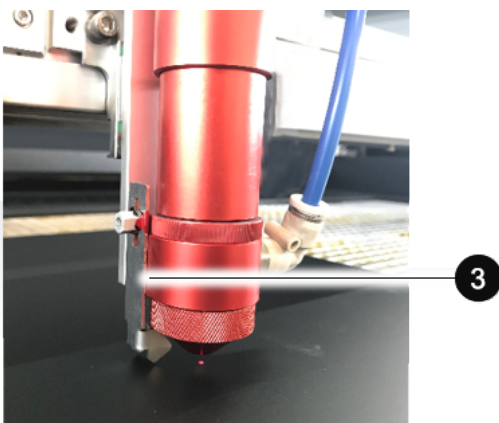


## 7.8 Fokussieren



1. Bewegen Sie mittels Laserkopf-Steuertaste X/Y (2) den Bearbeitungskopf über das zu gravierende Material.

2. Hängen Sie das Fokustool (3) auf den dafür vorgesehen Platz des Bearbeitungskopfes, sodass sich das Fokustool frei bewegen kann.
3. Bewegen Sie durch längeres Betätigen der Bearbeitungstisch-Steuertaste Z (1) den Arbeitstisch nach oben. Beobachten Sie dabei das Fokustool genau, um eine Kollision mit dem Arbeitskopf zu vermeiden und lösen Sie rechtzeitig wieder die betätigte Taste.



4. Bevor das Fokustool das Werkstück berührt, betätigen Sie die Bearbeitungstisch-Steuertaste Z (1) nur mehr durch kurzes Antippen, um den Laserkopf langsam und schrittweise nach oben zu bewegen. Tippen Sie solange und gefühlvoll diese Taste, bis die Lehre zur Seite wegkippt bzw. herabfällt.

Nun haben Sie die Linse auf die Oberfläche Ihres Materials fokussiert.

## 7.9 Optionen

### 7.9.1 Rundgravurvorrichtung (Option)

Die Rundgravurvorrichtung wird zum Gravieren zylindrischer Werkstücke verwendet. Wird die Funktion "Rundgravurvorrichtung" in der Steuersoftware ausgewählt und der Durchmesser des Werkstückes eingegeben, wird die Imagegröße dem Durchmesser des zu gravierenden Werkstückes automatisch angepasst.



#### Vorsicht

##### Sachschaden Elektronik.

Das Einlegen oder Entfernen der Rundgravurvorrichtung während die Lasermaschine in Betrieb ist, kann zu irreparablen Schäden an der Elektronik führen.

Vor dem Einlegen oder Entfernen der Rundgravurvorrichtung die Maschine ausschalten.

| Spannfutter und Werkstückgrößenbereich |             |            |
|----------------------------------------|-------------|------------|
| Spannfutter Typ                        | Durchmesser | Länge      |
| D150                                   | 80mm~150 mm | 50mm~520mm |
| D100                                   | 30mm~100 mm | 50mm~520mm |
| Dreibackenspannfutter                  | 5mm~33mm    | 30mm~515mm |

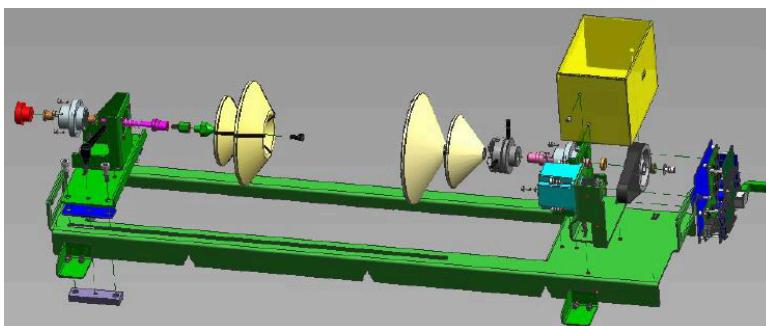
Tabelle 1: Spannfutter und Werkstückgrößenbereich

#### Vorrichtung mit Konus:

Max. Werkstückdurchmesser: 150 mm

Max. Werkstücklänge: 520 mm.

Max. Gewicht des Werkstücks: 1.600 g



#### Im Lieferumfang enthalten:

Konus 150 mm

Konus 100 mm

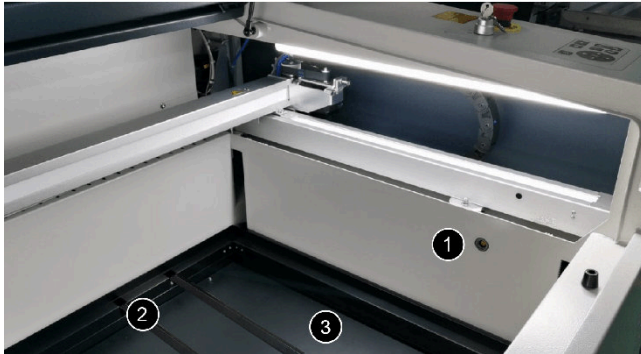
Dreibackenspannfutter und

Gegenlager 1-50 mm





## Installation und Inbetriebnahme



- ① Anschluss für die Rundgravurvorrichtung
- ② Metallleisten
- ③ Tischwanne



Lasergerät muss ausgeschaltet sein.



### Achtung gefährliche elektrische Spannung

Wenn die Rundgravurvorrichtung im Betrieb angeschlossen wird, werden die Anschlüsse und die Elektronik beschädigt. Derartige Schäden sind von der Garantie ausgenommen.

1. Legen Sie die Rundgravurvorrichtung mithilfe der vorhandenen Einlegegriffe auf die Tischwanne und die dafür vorgesehenen Metallleisten.
2. Ziehen Sie die Rundgravurvorrichtung nach vorne bis Sie anstehen.
3. Schließen Sie die Vorrichtung mit dem Verbindungskabel über den Anschluss an der rechten Seite im Gehäuse an.

## Montage des Werkstücks

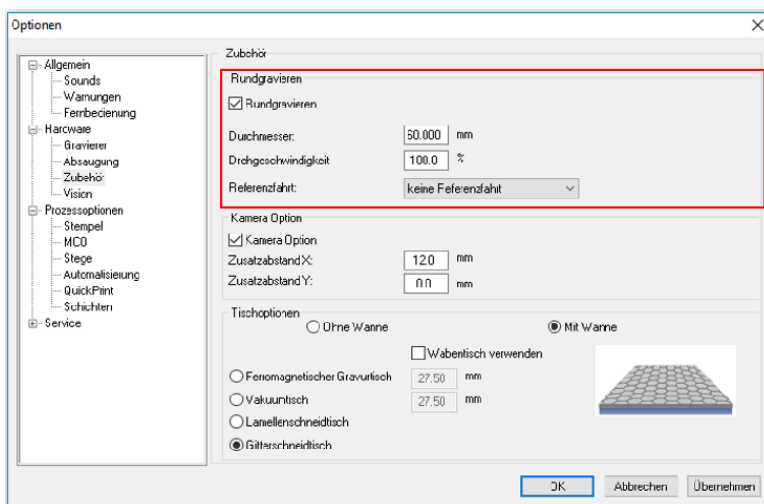
1. Lösen Sie den Schieberegler mithilfe des Hebels, um das Werkstück zwischen den beiden Konen einzuspannen.



2. Schalten Sie den Laser ein. Die Achse verfährt automatisch über die Mitte der Rundgravurvorrichtung.
3. Positionieren Sie den Arbeitskopf über das Werkstück an der Position, an der Sie gravieren möchten.
4. Fokussieren Sie das Werkstück mit dem Fokustool. Die Gravurfläche muss parallel zur X-Achse sein.

## Gravurprozess

1. Erstellen Sie eine Grafik mit Hilfe der Grafiksoftware. Wählen Sie im Druckertreiber die Option Rundgravurvorrichtung aus und geben den Durchmesser des zu gravierenden Werkstücks ein.
2. Führen Sie die Einstellungen für die Größe und Ausrichtung in der Laser-Software im Menü "Platte" > "Platte einrichten" durch und wählen Sie - falls erforderlich - das Gravurmaterial. Die Ausrichtung der Grafik auf dem Werkstück wird mit der Option "Job positionieren" bestimmt.
3. Wählen Sie im Menü "Einstellungen" > "Optionen" > "Zubehör" die Option "Rundgravieren" und geben sie den Durchmesser des Objekts ein. Wurde der Durchmesser bereits im Druckertreiber erfasst, wird das Maß automatisch in der Laser-Software übernommen.



Einstellungen "Rundgravieren"

4. Wählen Sie Ihren Auftrag mittels Doppelklick aus der Warteliste, um ihn auf die Platte zu platzieren.
5. Positionieren Sie den Auftrag auf dem Werkstück.
6. Starten Sie den Graviervorgang. 



### Hinweis

Zusatzfunktionen finden Sie in der Softwareanleitung.

Bei Verwendung einer Rundgravurvorrichtung ist der Autofokus automatisch deaktiviert.



## 8 Wartung

### 8.1 Sicherheitshinweise



#### **Gefahr**

**Unsachgemäße Wartungsarbeiten können zu schweren Personen- bzw. Sachschäden führen.**

Wartungsarbeiten dürfen nur durch autorisiertes, unterwiesenes und mit der Arbeitsweise der Maschine vertrautes Personal, unter Beachtung sämtlicher Sicherheitsvorschriften, ausgeführt werden.



#### **Gefahr**

**Brand- und Explosionsgefahr.**

Durch unsachgemäße Handhabung der Maschine kann Brandgefahr und Explosionsgefahr bestehen.

- Für die Reinigung der Maschine keine brand- oder explosionsgefährlichen Stoffe bzw. Reinigungsmittel verwenden.
- Im Bearbeitungsraum dürfen sich keine Behälter mit leicht entflammaren oder explosiven Flüssigkeiten befinden.
- Die Maschine regelmäßig reinigen und entzündbare Bestandteile im Innenraum- und Absaugbereich entfernen.



#### **Achtung gefährliche elektrische Spannung**

**Gefahr durch Stromschlag.**

Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal, unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften, ausgeführt werden.

Vor jeder Wartungsarbeit muss sichergestellt sein, dass die Stromversorgung abgeschaltet ist und das System spannungsfrei ist.

### **Wichtiger Hinweis zur Maschinensicherheit:**



#### **Hinweis**

Die Sicherheitseinrichtungen des Lasersystems sind auf Grund von Bauteilalterung bzw. entsprechender Betätigung (z.B. > 72.000 Deckelzyklen / Anno) nach spätestens 10 Jahren durch einen autorisierten Techniker zu erneuern, da die Sicherheit sonst nicht mehr gewährleistet werden kann. Ohne entsprechende Maßnahmen erlischt die Betriebserlaubnis.

## 8.2 Wartungsplan

| Komponenten                                                     | Täglich | Wöchentlich | Vierteljährlich           | Halbjährlich | Jährlich                |
|-----------------------------------------------------------------|---------|-------------|---------------------------|--------------|-------------------------|
| Linse,<br>Spiegel #2 und #3                                     | ✓✓      |             |                           |              |                         |
| Spiegel #1                                                      |         |             |                           | ✓✓           |                         |
| Arbeitstisch und Lineale                                        | ✓✓      |             |                           |              |                         |
| Reinigungsfach                                                  | ✓✓      |             |                           |              |                         |
| Absaugschlitze<br>(Maschineninnenraum)                          | ✓✓      |             |                           |              |                         |
| Gesamter Gravurbereich.<br>Allgemeine Reinigung.                |         | ✓           |                           |              |                         |
| Lüftungsschlitze<br>(Maschinenrückseite)                        |         |             |                           | ✓✓           |                         |
| Spindeln                                                        |         |             |                           |              | Reinigen<br>und fetten. |
| Abdeckung der Laserquelle,<br>Sicherheitsdeckel und<br>Gehäuse. |         | ✓           |                           |              |                         |
| Achsenschiene in x und y-<br>Richtung                           |         |             | Reinigen und<br>schmieren |              |                         |

✓ ✓ Prüfen und wenn notwendig reinigen.

✓ Reinigung wenn notwendig.



### Hinweis

Zur Gewährleistung einer maximalen Verfügbarkeit und Lebensdauer des Systems empfehlen wir eine regelmäßige Überprüfung der Filter, Lüftungsschlitze und Absaugschlitze, sowie die Einhaltung einer reinlichen Arbeitsumgebung. Ebenso wird eine Sichtprüfung der Optiken vor dem Einschalten des Systems empfohlen.

## 8.3 Reinigung

### 8.3.1 Maschine

1. Bringen Sie den Arbeitstisch in eine Position in der Sie die Oberfläche mit Fensterputzmittel und Papierhandtüchern am leichtesten reinigen können.
2. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie dieses vom Netz.
3. Öffnen Sie den Acryldeckel und die Frontklappe.

4. Entfernen Sie gründlich alle losen Schmutzteile und Ablagerungen vom Innenraum der Maschine (z.B. Besen oder Staubsauger). Hierfür ist es notwendig den Tisch und die Tischwanne zu entfernen.
5. Reinigen Sie das Luftleitblech und die Absaugschlitze des Absaugkastens im Innenraum mit einem trockenen oder einem leicht feuchten Baumwolltuch oder einem Pinsel.
6. Reinigen Sie die Abdeckung der Laserröhre und Lüftungsschlitze auf der Rückseite der Maschine mit einem trockenen oder leicht feuchten Baumwolltuch.
7. Reinigen Sie den Sicherheitsdeckel mit einem trockenen oder leicht feuchten weichen Baumwolltuch. Benutzen Sie keine Papierhandtücher, da diese das Acryl zerkratzen könnten.

## 8.3.2 Optiken im Allgemeinen

Für die Reinigung der Optiken empfiehlt Trotec Laser GmbH das mitgelieferte Reinigungsset. Alternativ zu den Reinigungstüchern können Sie auch Baumwoll-Wattestäbchen verwenden.

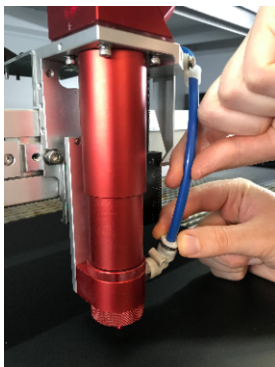


### Hinweis

**Folgende Reinigungsprodukte sind als Zubehör erhältlich:**

- Linsen-Reinigungstücher
- Linsen-Reinigungsflüssigkeit

## 8.3.3 Linse



1. Entfernen Sie den Zublassschlauch.



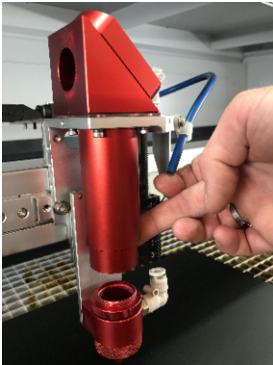
2. Entfernen Sie nun die Linse und überprüfen Sie die Oberfläche. Hier: 2.0 Zoll Linse Entfernen Sie lose Partikel und Staub mit einem Blasebalg oder Druckluft. (gemäß ISO 8573:2010 Klasse 1).



3. Entnehmen Sie die Linse und spülen Sie sie mit Reinigungsflüssigkeit ab. Geben Sie etwas Linsen-Reinigungsflüssigkeit auf die Linse und lassen Sie diese 1 Minute einwirken.



4. Reinigen Sie die Linse vorsichtig und ohne Druck mit dem Linsenreinigungstuch.



5. Setzen Sie das Rohr wieder auf den Laserkopf auf.



6. Linse einsetzen.



7. Gewinde wieder zudrehen.



8. Zublassschlauch wieder anstecken.

## 8.3.4 Spiegel

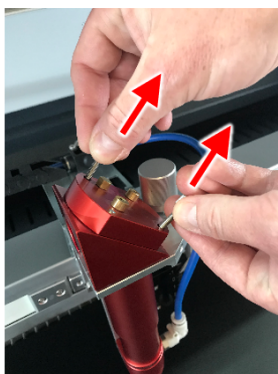


### Vorsicht

Achten Sie darauf dass Sie nicht mit dem Finger die Oberfläche des Spiegels berühren, da dies die Lebensdauer des Spiegels stark reduziert.

Berühren Sie die Spiegel nicht mit ihren Fingern oder Werkzeugen. Verwenden Sie ein Reinigungstuch nie zweimal da die Gefahr zu groß ist, dass die Oberfläche zerkratzt wird.

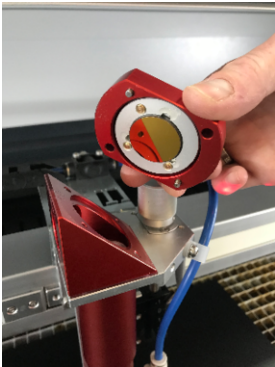
## Reinigung #3 am Bearbeitungskopf



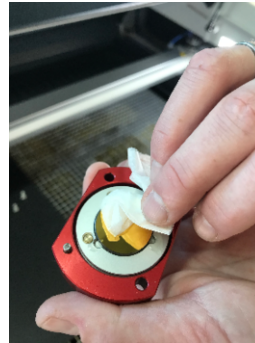
1. Schrauben Sie die beiden Schrauben händisch auf.



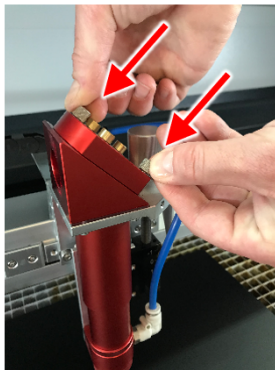
2. Spiegel durch leichtes Wackeln lösen.



3. Spiegel entfernen.



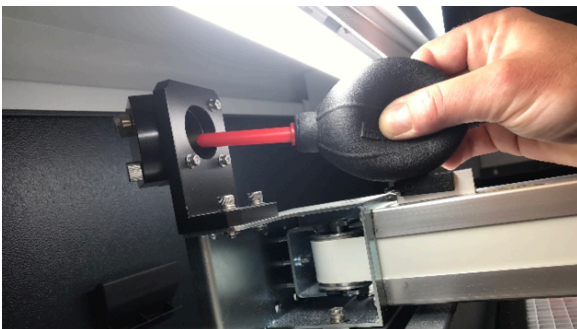
4. Spiegel vorsichtig reinigen.



5. Spiegel wieder montieren und mit Schrauben fixieren.

## Reinigung Spiegel # auf der Achse

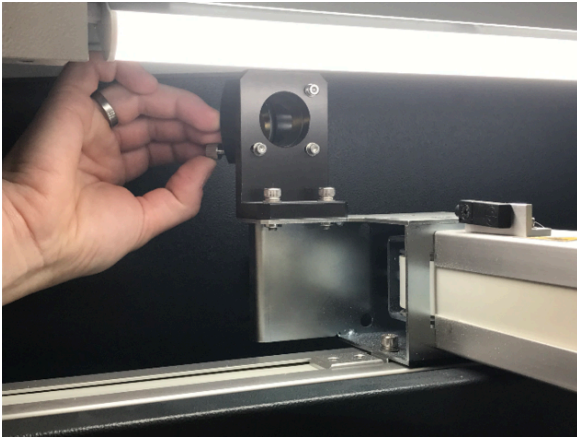
Schnelle Reinigung bei geringer Verschmutzung



Entfernen Sie lose Partikel und Staub mit einem Blasebalg oder Druckluft (gemäß ISO 8573:2010 Klasse 1).

Gründliche Reinigung bei stärkerer Verschmutzung





1. Entfernen Sie die Schrauben am Spiegel.



2. Entfernen Sie den Spiegel.

Verwenden Sie ein Reinigungstuch mit Reinigungsflüssigkeit, um den Spiegel zu reinigen.

---

## 8.3.5 Bewegungssystem

---

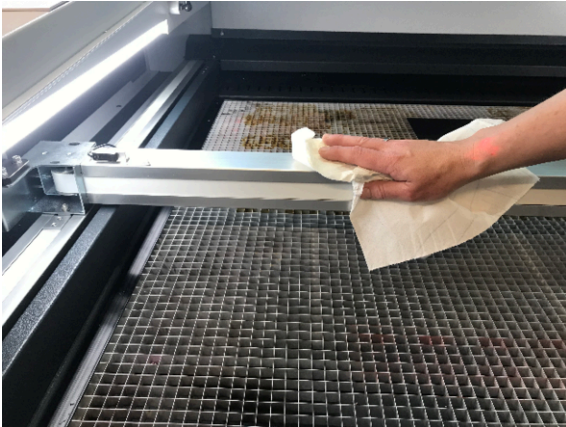


### Information

Um eine lange Lebensdauer der Maschine mit hoher Qualität und Leistung zu gewährleisten, sollten Sie einige Minuten pro Woche (abhängig von der Umgebung) auf die Reinigung verwenden.

Nach dem Reinigen der Schienen ist es notwendig, den Tisch, den Innenraum der Maschine und das Reinigungsfach zu reinigen.

## X-Achsen-Schienenreinigung



1. Reinigen Sie die gesamte Länge der x-Achsen-schiene mit einem Reinigungstuch und einem Wattestäbchen. Verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Trotec), um das Lager zu reinigen - kontaktieren Sie den Trotec Service in Ihrer Nähe.



### Hinweis

Nach der Reinigung ist der ideale Zeitpunkt für das Schmieren der Achsen.

## Y-Achsen-Schienenreinigung



1. Reinigen Sie die gesamte Länge der y-Achsen-schienen mit einem Reinigungstuch.

Führen Sie diesen Vorgang auf beiden Seiten durch.

### 8.3.6 Schmieren des Bewegungssystems

## Schmieren der Achsenschiene in x und y-Richtung

|                   |                                             |
|-------------------|---------------------------------------------|
| Schmierintervall: | 150 Betriebsstunden oder 4 Wochen           |
| Schmiermenge:     | 0,2 cm <sup>3</sup> (2 Hübe mit Fettpresse) |

## Empfohlene Schmierstoffe

| Hersteller | Typ              |
|------------|------------------|
| HiWin      | G05              |
| Fuchs      | RENOLIT LZR2H    |
| Klüber     | Microlube GL 261 |
| Mobil      | Mobilus EP2      |

## Empfehlung Fettpresse

HiWin GN-80M mit Schmieradapter

A3: Hohlmundstück mit Schmieradapter

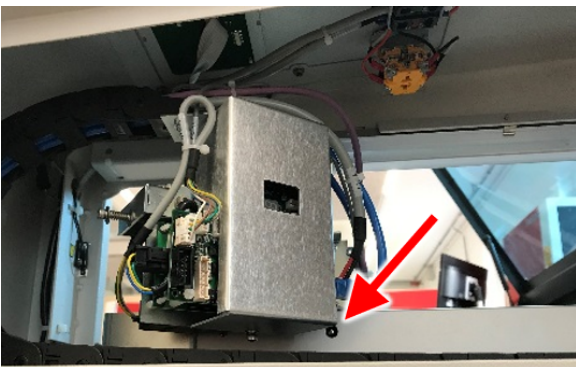
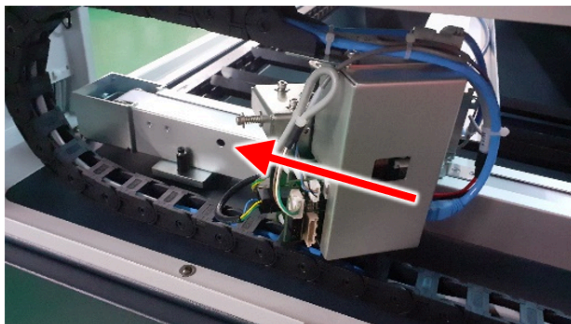
Für Kugelschmiernippen nach DIN 3402, Außendurchmesser 6mm



### Hinweis

Maschine ausschalten und von der Hauptstromversorgung trennen. Anschließend das Bewegungssystem schmieren.

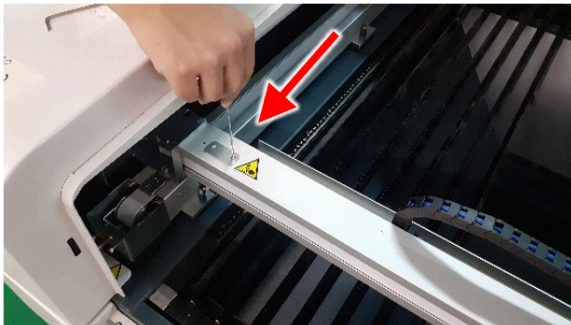
## Position 1 von 3: Y-Achse an vorderer Position schmieren



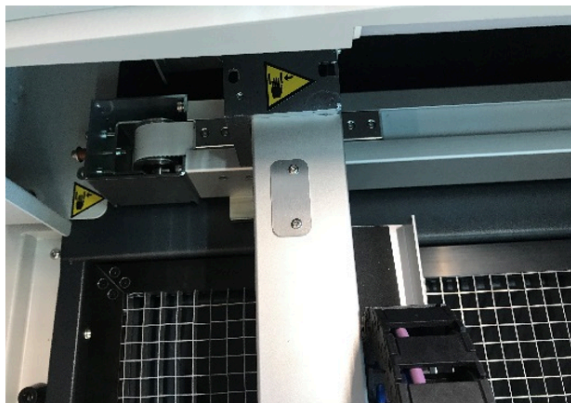
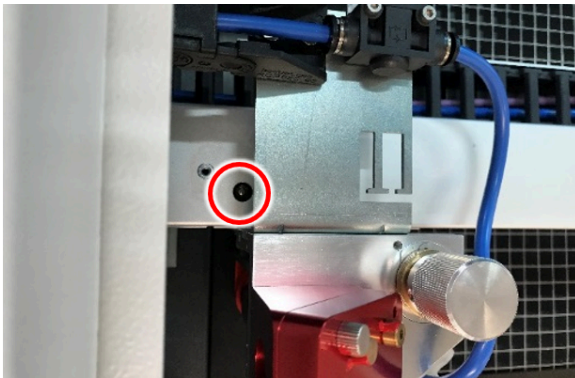
- Seitenabdeckung rechts entfernen.
- X-Achse nach ganz links (Vorderseite der Bearbeitungsfläche) schieben.
- Schmiernippel soll zugänglich und konzentrisch mit Loch sein.
- Zwei Pumphübe der Fettpresse in den Schmiernippel pressen.
- Bei Bedarf: Überschüssiges Fett mit Papiertuch entfernen.
- Seitenabdeckung wieder montieren.



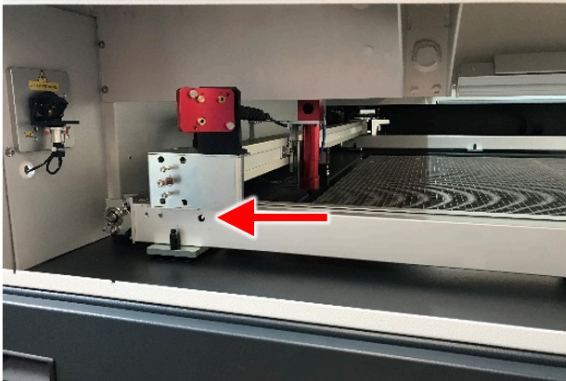
## Position 2 von 3: X-Achse schmieren



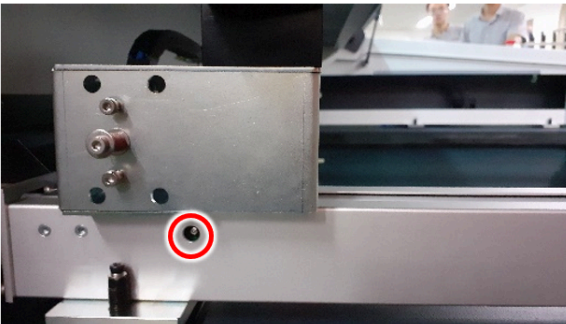
- Abdeckblech behutsam mit einem Inbus (SW 2 mm) entfernen.
- Bearbeitungskopf nach links schieben, bis der Schmiernippel und das Loch konzentrisch sind.
- Zwei Pumphübe der Fettpresse in den Schmiernippel pressen.
- Bei Bedarf: Überschüssiges Fett mit Papiertuch entfernen.
- Bearbeitungskopf etwas zur Seite schieben.
- Abdeckblech wieder montieren.



## Position 3 von 3: Y-Achse an hinterer Position schmieren



- Seitenabdeckung links entfernen.
- X-Achse nach ganz links (Rückseite der Bearbeitungsfläche) schieben.
- Schmiernippel soll zugänglich und konzentrisch mit Loch sein.
- Zwei Pumphübe der Fettpresse in den Schmiernippel pressen.
- Bei Bedarf: Überschüssiges Fett mit Papiertuch entfernen.
- Seitenabdeckung wieder montieren.



## 9 Problembehebung

Dieses Kapitel soll dem Wartungspersonal ermöglichen, Betriebsstörungen aufgrund von Fehlermeldungen und Symptomen zu identifizieren und zu beseitigen.



### Warnung

#### Brandgefahr bei falschen Parameter-Einstellungen.

Bei Laserarbeiten mit falschen Einstellungen der Parameter wie Laserleistung, Lasergeschwindigkeit und Frequenz, kann es zu Flammenbildung kommen.

- Betrieb der Anlage ist nur unter Aufsicht erlaubt.



### Vorsicht

Eine nicht behebbare Störung kann zu Beschädigung der Maschine führen.

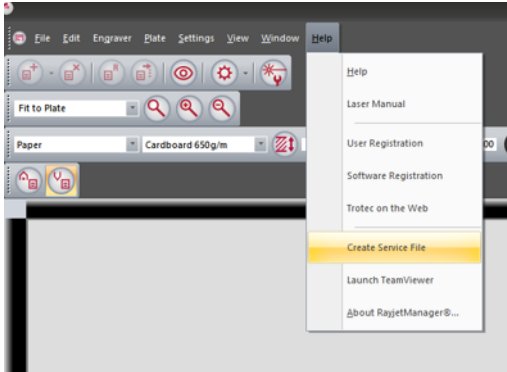
- Maschine abschalten und den Kundendienst kontaktieren.

### 9.1 Fehler, Ursache und Abhilfe

| Problem                            | Mögliche Ursache                                                                                                                                                                                 | Behebung                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zu geringe Gravurtiefe.</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungenaue Fokussierung.</li> <li>• Verschmutzte Optiken.</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokus überprüfen.</li> <li>• Optiken reinigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| <b>Unschärfe Kanten.</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungenaue Fokussierung.</li> </ul>                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokus überprüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Fehlende Schneidelinien.</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 Durchgänge in der Materialdatenbank.</li> <li>• Zu starke Linienstärke in CorelDraw.</li> <li>• Farbe wurde in der Software übersprungen.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgänge in der Materialdatenbank erhöhen.</li> <li>• Linienstärke reduzieren.</li> <li>• Farbe in der Materialdatenbank auf "Schneiden" setzen.</li> </ul>                                                                                      |
| <b>Wellenförmige Linien.</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lockere Linse.</li> </ul>                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linse und Linsenhaltung überprüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Keine sichtbare Markierung.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu geringe Laserleistung.</li> <li>• Zu hohe Geschwindigkeit.</li> <li>• Keine Fokussierung.</li> <li>• Verwendung eines falschen Fokustool.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserleistung erhöhen.</li> <li>• Geschwindigkeit reduzieren.</li> <li>• Fokus überprüfen.</li> <li>• Fokustool wechseln.</li> <li>• Bei Verwendung Autofokus: Einstellungen in der Software überprüfen (Linse, Materialstärke, Tisch).</li> </ul> |

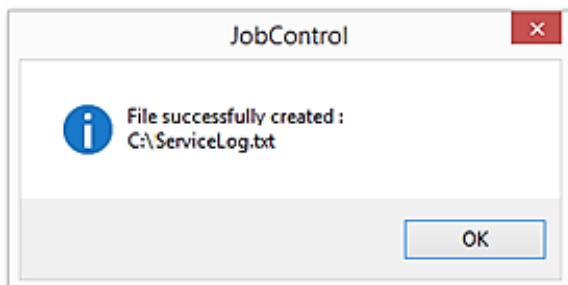
| Problem                                                                                         | Mögliche Ursache                                                                                                                                                                                                                                                                    | Behebung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Feinheiten bei Stempelgravur werden zu dünn graviert.</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu steile Stempelflanke.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Flanke ändern oder eine andere Flanke wählen (flat/medium/steep): Optionen/Prozessoptionen/Stempel.</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
| <b>Die zu gravierende oder zu schneidende Größe ist nicht ident mit der Größe in CorelDraw.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingeschaltete Raster-Korrektur in der Software.</li> <li>• Falsche Größeneinstellung in Duckertreiber.</li> <li>• Falsche Grafikposition im Layout Register (Drucken).</li> <li>• Falsche Maschine in der Software ausgewählt.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raster Korrektur in der Software ausschalten (Einstellungen/Materialvorlage definieren/Erweitert).</li> <li>• Selbe Größe wie in CorelDraw verwenden.</li> <li>• Das Layout-Setting ändern zu: wie im Dokument.</li> <li>• Richtige Maschine in der Software auswählen.</li> </ul> |
| <b>Ecken oder Winkel werden nicht markiert oder geschnitten.</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu geringe Leistung.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Korrektur in der Software erhöhen (Einstellungen/Materialvorlage definieren/Erweitert).</li> </ul>                                                                                                                                                                             |
| <b>Nach dem Start erfolgt keine Referenzierung.</b>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht geschlossener Acryldeckel, Frontklappe oder Seitendeckel.</li> </ul>                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Sicherheitsabdeckungen schließen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Die Maschine reagiert nicht nach dem Start.</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgebrannte Sicherung.</li> <li>• Kein Strom am Stromanschluss.</li> </ul>                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung überprüfen.</li> <li>• Stromanschluss prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Keine Verbindung zur Maschine.</b>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungültige COM Schnittstelle.</li> <li>• Defektes Verbindungskabel.</li> <li>• COM Schnittstelle wird von einem anderen Programm verwendet.</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittstelle wechseln.</li> <li>• Kabel prüfen.</li> <li>• Das Programm schließen oder die COM Schnittstelle wechseln.</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| <b>Die Verbindung zur Maschine wird häufig unterbrochen.</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Strahlung.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass die Maschine und der Computer am selben Stromkreis angeschlossen sind. Die ursprüngliche Kabellänge sollte nicht überschritten werden.</li> </ul>                                                                                                              |
| <b>Schneide und Gravurlinien sind versetzt.</b>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hohe Geschwindigkeit.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit reduzieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Errorcode 124</b>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interlocks während der Referenzierungsfahrt geöffnet.</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschine neu starten (Schlüsselschalter).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Andere Störungen.</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischen Support kontaktieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |

## 9.2 Erstellung einer Service-Datei



1. Starten Sie die Software RayjetManager.
2. Im Reiter "Hilfe" den Index "Service-Datei erstellen" auswählen.

3. Das Fenster "Service-Datei speichern unter" öffnet sich. Ablageort auswählen und speichern.
4. Das Fenster „Grafikdatei beifügen“ scheint auf. Layoutfile auswählen, das zuletzt an RayjetManager gesendet wurde und eventuell einen Fehler verursacht hat (Beispiele: CorelDraw, Photoshop, AutoCAD Datei,...).
5. Klicken Sie auf „Öffnen“.



6. Speicherort der erfolgreich erstellten Service Datei erscheint.
7. Service-Datei, ein Foto des Fehlerbildes und eine genaue Fehlerbeschreibung an Ihren Händler oder an [techsupport@troteclaser.com](mailto:techsupport@troteclaser.com) senden.

## 10 Kontakt

### Technischer Support

Bei Fragen kontaktieren Sie unseren erfahrenen Technischen Support in Ihrer Nähe.

Globale Service-Kontaktdaten und weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter "Service":  
**[www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)**

Wenn Sie anrufen halten Sie sich in der Nähe der Maschine auf und halten Sie folgende Informationen bereit (siehe Antwortformular):

- Bei welchem Arbeitsprozess trat das Problem auf?
- Bereits durchgeführte Schritte zur Fehlerbehebung.
- Seriennummer (siehe Typenschild).
- Fehlercode.

### Standorte / Verkauf

Die Standortsuche und detaillierte Informationen über unsere Standorte finden Sie auf unserer Webseite unter "Kontakt", "Standortsuche": **[www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)**

### Technische Dokumentation

Rückmeldungen oder Anregungen an:

Technische Dokumentation: +43 (0) 7242 239-7000

## 11 Demontage



### Warnung

#### Verletzungsgefahr bei Demontage.

Bei der Demontage besteht erhöhte Verletzungsgefahr.

Persönliche Schutzkleidung tragen (z.B. Sicherheitsbrille, Sicherheitsschuhe, Sicherheitshandschuhe).



### Achtung gefährliche elektrische Spannung

#### Elektrischer Strom.

Die Anlage muss absolut spannungsfrei sein.



### Hinweis

- Die Anlage mit geeignetem Werkzeug in Einzelteile zerlegen.
- Auf Federn achten.
- Kapitel "Entsorgung" beachten.

### Ablauf:

1. Entfernen Sie alle Werkstücke aus der Anlage.
2. Schalten Sie die Maschine mit dem Hauptschalter an der Rückseite der Maschine aus.
3. Entfernen Sie die Absaugung.
4. Lösen Sie alle elektrische Versorgungsleitungen sowie alle anderen Kabeln auf der Rückseite des Gerätes.
5. Trennen Sie die Zublasung und die Wasserkühlung.
6. Entfernen Sie die Glaslaserquelle.

## 12 Entsorgung



### Entsorgung

#### Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte des jeweiligen Landes, über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte, zu entsorgen.

Für weitere Fragen wenden Sie sich an Ihren zuständigen Händler, bei dem Sie das Gerät gekauft haben.

Im Falle einer Demontage, die Anlage mit geeignetem Werkzeug in Einzelteile zerlegen. Die einzelnen Teile sortieren und fachgerecht entsorgen. Gesetzliche Vorschriften sind einzuhalten.





# Abnahmeprotokoll



Sehr geehrter Kunde!

Wir ersuchen Sie um eine Bestätigung, dass die Übergabe der Maschine ordnungsgemäß erfolgt ist. Bitte übergeben Sie eine Kopie dieses Dokumentes, ausgefüllt und firmenmäßig unterzeichnet einem Mitarbeiter unseres Vertriebspartners zur Weiterleitung an den Hersteller.

Zutreffendes bitte ankreuzen:

- ☐ Maschinenteile auf eventuelle Transportschäden überprüft.
- ☐ Maschinenteile gemäß Lieferschein überprüft.
- ☐ Aufstellung der Maschine besprochen.
- ☐ Inbetriebnahme der Maschine besprochen.
- ☐ Bedienung der Maschine besprochen.
- ☐ Wartung der Maschine besprochen.
- ☐ Netzspannung überprüft.
- ☐ Sicherheitshinweise besprochen.
- ☐ Probelauf durchgeführt.
- ☐ Mängel festgestellt.

Die Maschine mit der Maschinenbezeichnung:

ist gemäß den angeführten Punkten überprüft und ordnungsgemäß übergeben worden.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
(Unterwiesene Person)  
Name, Position

\_\_\_\_\_  
Firmenstempel, Unterschrift

## Antwortformular



Sehr geehrter Kunde!

Wenn ein Problem mit dem Gerät auftritt, bitten wir Sie, folgende Informationen zu notieren und zusätzlich eine Service-Datei zu erstellen:

### Kontaktdaten

Name: \_\_\_\_\_  
Bundesland: \_\_\_\_\_  
Telefonnummer: \_\_\_\_\_  
E-Mail Adresse: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_

### Maschinendaten

Seriennummer: \_\_\_\_\_  
JobControl® Version: \_\_\_\_\_  
Treiber Version: \_\_\_\_\_  
Layout Software: \_\_\_\_\_  
Firmware Version: \_\_\_\_\_

### Problembeschreibung

Scheint eine Fehlermeldung am Monitor auf, wenn ja welche?

Was geschah bevor der Fehler auftrat? (Gewitter, Windows-Update,..)

Was wurde versucht, um das Problem zu beheben?

Bitte senden Sie die Informationen an Ihren Händler, an das zuständige Support-Team oder an die E-Mail Adresse: [techsupport@troteclaser.com](mailto:techsupport@troteclaser.com).

# Schulungsprotokoll



Schulungsteilnehmer: \_\_\_\_\_

Trainer: \_\_\_\_\_

Datum des Trainings: \_\_\_\_\_

Der o.a. Mitarbeiter wurde in die Bedienung dieser Laseranlage .....  
eingewiesen, insbesondere in den Punkten:

- ☐ Maschinenfunktion
- ☐ Gefahrenzonen
- ☐ Gefahrenhinweise
- ☐ Position Not-Halt-Taster
- ☐ Persönliche Schutzausrüstungen
- ☐ Betriebsmittel
- ☐ Arbeitsablauf
- ☐ Rüsten
- ☐ Inbetriebsetzung und Außerbetriebsetzung
- ☐ Meldung bei nicht erwartungsgemäßem Arbeitsergebnis und zu treffende Maßnahmen.
- ☐ Meldung bei Störung und einzuleitende Maßnahmen.
- ☐ Zuständigkeit für die Störungsbehebung.
- ☐ Betriebsanleitung und deren Aufbewahrungsort zur Einsichtnahme.

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Trainer

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Schulungsteilnehmer

# EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anh. II 1. A

**trotec**

laser. marking cutting engraving

## Hersteller:

Trotec Laser GmbH  
Freilinger Straße 99  
4614 Marchtrenk  
Österreich

## Zur Zusammenstellung der technischen Unterlagen bevollmächtigte Person:

Trotec Laser GmbH  
Freilinger Straße 99  
4614 Marchtrenk  
Österreich

## Beschreibung und Identifizierung der Maschine:

|                     |                                              |
|---------------------|----------------------------------------------|
| Produkt / Erzeugnis | Laser Schneid- und Graviersystem             |
| Modellbezeichnung   | Q400                                         |
| Seriennummer        | Q4#-####                                     |
| Maschinengruppe     | 8060                                         |
| Funktion            | Anlage zum Laserschneiden und Lasergravieren |

## Es wird ausdrücklich erklärt, dass die Maschine allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien bzw. Verordnungen entspricht:

|            |                                                   |
|------------|---------------------------------------------------|
| 2006/42/EG | EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG                 |
| 2014/30/EU | Richtlinie 2014/30/EU magnetische Verträglichkeit |

## Fundstelle der angewandten harmonisierten Normen entsprechend Artikel 7, Absatz 2:

|                         |                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 12100:2010-11    | Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze –<br>Risikobewertung und Risikominderung ( ISO 12100:2010 )     |
| EN 55011:2018-05        | Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen –<br>Grenzwerte und Messverfahren                   |
| EN 60825-1:2015-07      | Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und<br>Anforderungen ( EN 60825-1:2007 )            |
| EN 61000-6-2:2005-08    | Elektromagnetische Verträglichkeit ( EMV ) - Teil 6-2: Fachgrundnormen –<br>Störfestigkeit und Industriebereich             |
| EN ISO 11553-1:2008     | Sicherheit von Maschinen - Laserbearbeitungsmaschinen - Teil 1: Allgemeine<br>Sicherheitsanforderungen ( ISO 11553-1:2005 ) |
| EN 60204-1:2006/AC:2010 | Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1:<br>Allgemeine Anforderungen                       |

## Fundstelle der angewandten sonstigen technischen Normen und Spezifikationen:

|                       |                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|
| EN 60825-4:2012-01-01 | Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 4: Laserschutzwände |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|

Marchtrenk, 28. Oktober 2020

Ort, Datum

**trotec**

Trotec Laser GmbH  
Linzer Straße 156, A-4600 Wels  
Tel. 07242 / 239-0  
[www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)

i.A. Hagen Strasser  
Leiter Forschung und Entwicklung

## 8060 R400 – Technische Spezifikation

**Mechanik**

|                             |                                                                                                               |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arbeitsfläche               | 1030 mm x 630 mm                                                                                              |
| Ladefläche                  | 1130 mm x 690 mm                                                                                              |
| Bearbeitungstisch           | Aluminiumgitterschneidisch oder Lamellenschneidisch<br>Elektronische, programmierbare Z-Achse mit Servo-Motor |
| Max. Z-Höhe                 | 200 mm                                                                                                        |
| Max. Schnittgeschwindigkeit | 0.7 m/sec.                                                                                                    |
| Beschleunigung              | 15m/s <sup>2</sup>                                                                                            |
| Max. Gravurgeschwindigkeit  | 2 m/sec.                                                                                                      |
| Motor                       | Servo-Motoren                                                                                                 |
| Encoder                     | Inkremental                                                                                                   |
| Optische Elemente           | Spiegel, Linse luftgespült                                                                                    |
| Linsen                      | 2.0", 4.0"                                                                                                    |
| Max. Ladegewicht            | Max. 20 kg                                                                                                    |
| Laserklasse                 | Klasse 2 – Sicherer Betrieb durch das geschlossene und mit Interlock gesicherte Gehäuse                       |

**Standardausstattung und Zubehör**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Software                    | Rayjet® Manager Druckertreiber, Rayjet® Manager<br>Kompatibel mit Standard Grafik- und CAD-Software wie Corel Draw,<br>Adobe Illustrator, ...<br>Ruby® ab Version 2.5                                                                                                                                   |
| InPack Technology™          | Schutz der bewegten Teile gegen Staub                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Air-Assist                  | Koaxiale Zublasung inkl. eingebauter Pumpe                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Laserpointer                | 655nm, <0,99mWcw                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Laserquelle                 | Justierte und geprüfte Laserquelle integriert                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wasserkühlung               | Bei DC-Version ist das Kühlaggregat im Lieferumfang enthalten<br>16 l/min                                                                                                                                                                                                                               |
| Anschlüsse für Absaugung    | Regelbare Gehäuseabsaugung und regelbare Tischabsaugung<br>Anschlüsse. 1 x 90 mm Außendurchmesser                                                                                                                                                                                                       |
| Weitere Standardausstattung | Not-Aus und Schlüsselschalter, LED-Innenraumbeleuchtung, elektri-<br>sche Z-Achse, OptiMotion™, luftgekühlte Optiken, 2.0 Zoll linse, Düse<br>(Ø3mm und Ø7 mm), Fokussierwerkzeug, Aluminiumgitterschneidisch,<br>Laserklasse 2, CE Zertifikat, RJ45-Anschluss für externes Leistungs-<br>Potentiometer |

**Optionen und optionales Zubehör**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arbeitstisch                     | Aluminium-Lamellenschneidtisch                                                                                                                                                                                                     |
| Linsen                           | 4.0 Zoll Linse                                                                                                                                                                                                                     |
| Absaugung / Vent-Set             | Externer Ventilator inkl. Zubehör (Schläuche, Schlauchschellen)                                                                                                                                                                    |
| Rundgravur-Vorrichtung           | Konus 150 mm: Objekte mit Ø 80-150 mm und Länge 50-520 mm<br>Konus 100 mm: Objekte mit Ø 30-100 mm und Länge 50-520 mm<br>Dreibackenspannfutter und Gegenlager: Objekte mit Ø 5-33 mm und Länge 30-515 mm<br>Max. Gewicht: 1.600 g |
| Externes Leistungs-Potentiometer | Regelung der Laserleistung um $\pm 20\%$                                                                                                                                                                                           |

**Kontrollsystem**

|                    |                                           |
|--------------------|-------------------------------------------|
| Laserleistung      | Regelbar von 0-100%                       |
| Hardware-Interface | Anschluss an PC via USB 2.0-Schnittstelle |

**Laserausstattung und -leistung**

|                            |                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laserquelle                | Sealed CO <sub>2</sub> DC Laserquelle wassergekühlt<br>Laserleistung: 100 W<br>Sealed-off CO <sub>2</sub> RF CeramiCore® Laserquelle luftgekühlt<br>Laserleistung: 60 W |
| Wasserkühlung              | 16 l/min                                                                                                                                                                |
| „Ready-for-RF“ Upgrade-Kit | Set zum Umrüsten auf eine Sealed-off CO <sub>2</sub> RF CeramiCore® Laserquelle luftgekühlt<br>Laserleistung: 60 W                                                      |

**Dimensionen und Gewicht**

|                       |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Breite x Tiefe x Höhe | 1550 mm x 1080 mm x 1080 mm                                                                                                                                     |
| Gewicht               | Ca. 300 kg                                                                                                                                                      |
| Umgebungsbedingungen  | Vorgeschriebene Umgebungstemperatur +15° bis +25° C<br>Luftfeuchtigkeit 40% bis max. 70%, nicht kondensierend<br>Staubfreie Umgebung (2. Grad nach IEC 60947-1) |

**Sicherheit und Umgebungsbedingungen**

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Laserklasse   | CDRH Lasersicherheit Laserklasse 2    |
| Interlock     | Doppeltes Interlock Sicherheitssystem |
| Konformitäten | CE                                    |

**Elektrik**

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Strombedarf Laser  | 100 – 250V, ~ 1200 W |
| Strombedarf Kühler | ~ 900 W              |