



# Betriebsanleitung

Laser Welder

# SL 10



## Identifikationsdaten

### Werkzeug/Maschine/Anlage

Modellbezeichnung: Schweißlasersystem  
Typ: SL 10  
Baujahr: 2022  
Seriennummer: \_\_\_\_\_

### Kundeneintragungen:

Firmenname:  
Bestell-Nr.:  
Standort:




### Herstelleranschrift:




Firmenname: Siro Lasertec Laserservice und Vertrieb GmbH  
Straße: Rastatter Straße 6  
Ort: 75179 Pforzheim  
Telefon: +49 (0) 7231 154130  
Telefax: +49 (0) 7231 1541329  
E-Mail: [info@siro-lasertec.de](mailto:info@siro-lasertec.de)  
Homepage: [www.siro-lasertec.de](http://www.siro-lasertec.de)  
Technischer Kundendienst: [support@siro-lasertec.de](mailto:support@siro-lasertec.de)



### Betriebsanleitung:

Version: END  
Erstelldatum: 22.02.2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>		<b>Vorwort .....</b>	<b>4</b>
1.1		Einleitung .....	4
1.2		Urheber- und Schutzrechte .....	4
1.3		Informationen für den Betreiber .....	4
<b>2</b>		<b>Sicherheit .....</b>	<b>5</b>
2.1		Hinweise zu Zeichen und Symbolen .....	5
2.2		Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.3		Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung .....	6
2.4		Restrisiko .....	7
2.5		<b>Beschreibung der Schutzeinrichtungen .....</b>	<b>8</b>
2.5.1		Lage der Not-Halt-Einrichtungen .....	8
2.5.2		Schutz der Augen vor Laserstrahlen .....	9
2.5.3		Schutz der Haut vor Laserstrahlung .....	9
2.5.4		Schweißrauch .....	10
2.6		<b>Kennzeichnungen und Schilder am Schweißlasersystem .....</b>	<b>11</b>
2.7		<b>Bedienpersonal / Benutzergruppen .....</b>	<b>11</b>
2.8		<b>Sicherheitshinweise für das Bedienpersonal .....</b>	<b>12</b>
2.9		<b>Sicherheitshinweise für das Instandhaltungspersonal .....</b>	<b>13</b>
2.9.1		Vorbereitung der Instandhaltungsarbeiten .....	13
2.9.2		Durchführung der Instandhaltungsarbeiten .....	13
2.10		<b>Hinweise auf besondere Gefahrenarten .....</b>	<b>13</b>
2.10.1		Elektrik .....	13
2.10.2		Laser .....	14
2.10.3		Rohstoffe, Lösungsmittel, Öle, Fette und andere chemische Substanzen .....	17
2.10.4		Lärm .....	17
<b>3</b>		<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>18</b>
3.1		Funktion .....	18
3.2		Aufbau des Schweißlasersystems .....	19
3.3		Die Arbeitskammer .....	20
3.4		Elektrik .....	20

	3.5	Schutzgas .....	21
	3.6	Kühlwasser .....	21
	3.7	Technische Daten.....	21
<b>4</b>		<b>Transport und Montage .....</b>	<b>22</b>
	4.1	Transport.....	22
	4.2	Montage.....	23
	4.2.1	Sicherheitseinrichtungen .....	23
<b>5</b>		<b>Bedienung .....</b>	<b>24</b>
	5.1	Sichere Bedienung.....	24
	5.1.1	Hinweise für den Betreiber.....	25
	5.1.2	Elektrotechnische Hinweise .....	25
	5.2	Bedienelemente .....	26
	5.2.1	Benutzeroberfläche .....	26
	5.2.2	Arbeitsseite .....	27
	5.2.3	Not Halt und Schlüsselschalter .....	28
	5.2.4	Fußschalter .....	29
	5.2.5	Drehregler Fadenkreuz .....	29
	5.3	Inbetriebnahme, Ein- und Ausschalten.....	30
	5.3.1	Inbetriebnahme .....	30
	5.3.2	Anschluss Schutzgas .....	32
	5.3.3	Einschalten.....	32
	5.3.4	Ausschalten.....	33
	5.4	Betrieb .....	33
	5.4.1	Fadenkreuz justieren.....	34
	5.5	Störungen .....	35
<b>6</b>		<b>Instandhaltung.....</b>	<b>36</b>
	6.1	Pflege/Reinigung .....	37
	6.2	Wartung.....	38
	6.2.1	Allgemeine Wartungshinweise .....	38
	6.2.2	Vorbereitung von Reparatur- und Wartungsarbeiten .....	38
	6.2.3	Prüfung von Sicherheitseinrichtungen .....	38
	6.2.4	Sicheres Warten elektrischer Einrichtungen .....	39
	6.3	Wartungsplan .....	40

	6.3.1	Wartung von zugelieferten Anlagenkomponenten .....	41
	6.3.2	Wasserwechsel .....	41
	6.3.3	Filterfleece wechseln.....	41
<b>6.4</b>	<b>Instandsetzung .....</b>	<b>42</b>	
	6.4.1	Schutzglas der Fokussierlinse wechseln .....	43
	6.4.2	Schutzglas der Fokussierlinse reinigen .....	44
	6.4.3	Laserlampe wechseln .....	45
<b>7</b>	 <b>Entsorgung .....</b>	<b>52</b>	
	7.1	Umweltschutz .....	52
	7.2	Öl und ölhaltige Abfälle, Schmierfette .....	52
	7.3	Kunststoffe .....	52
	7.4	Metalle .....	52
	7.5	Elektro- und Elektronikschrott.....	53
	7.6	Verschrottung .....	53
<b>8</b>	 <b>Anhang .....</b>	<b>54</b>	
	8.1	Konformitätserklärung.....	55
	8.2	Zusammenbauzeichnungen .....	56
	8.3	Stückliste mit Ersatzteilempfehlung/-kennzeichnung .....	57
	8.4	Protokolle und Messergebnisse .....	58
	8.5	Elektroplan + Stückliste.....	59
	8.6	Software .....	60
	8.7	Zuliefererdokumentationen .....	61



## 1 Vorwort

### 1.1 Einleitung

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise, um das Schweißlasersystem sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben. Ihre Beachtung vermeidet Gefahren, vermindert Reparaturkosten und Ausfallzeiten und erhöht die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Schweißlasersystems.

Die Betriebsanleitung muss ständig verfügbar sein und von jeder Person gelesen und angewendet werden, die Arbeiten an oder mit dem Schweißlasersystem ausführt.

Dazu gehören unter anderem

- die Bedienung und Beseitigung von Störungen im Betrieb,
- die Instandhaltung (Pflege, Wartung, Instandsetzung),
- der Transport.

### 1.2 Urheber- und Schutzrechte

- Machen Sie diese Betriebsanleitung nur befugten Personen zugänglich.

Die Betriebsanleitung ist im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt.

Die Weitergabe und Vervielfältigung von Unterlagen, auch auszugsweise, sowie eine Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind nicht gestattet, soweit dies nicht ausdrücklich schriftlich zugestanden wird.

Zu widerhandlungen sind strafbar und verpflichtet zu Schadensersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten sind der Siro Lasertec vorbehalten.

### 1.3 Informationen für den Betreiber

Die Betriebsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Schweißlasersystems.

- Sorgen Sie dafür, dass alle Personen, die mit oder an dem Schweißlasersystem arbeiten, diese Betriebsanleitung zur Kenntnis nehmen.
- Ersatzteile müssen den von der Siro Lasertec festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies ist bei originalen Ersatzteilen immer gewährleistet.



## 2 Sicherheit

Das Schweißlasersystem ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und gebaut.

Beim Betrieb des Schweißlasersystems können Gefahren für die Personen, die an oder mit dem Schweißlasersystem arbeiten bzw. Beeinträchtigungen des Schweißlasersystems sowie anderer Sachwerte entstehen, wenn dieser:

- von nicht geschultem oder unterwiesenem Personal bedient,
- nicht bestimmungsgemäß eingesetzt und/oder
- unsachgemäß instandgehalten wird.

### 2.1 Hinweise zu Zeichen und Symbolen

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen bzw. Zeichen und Symbole für besonders wichtige Angaben benutzt:

- Mit dem Blickfangpunkt werden Arbeits- und/oder Bedienschritte gekennzeichnet. Führen Sie die Schritte in der Reihenfolge aus.
- Mit dem Spiegelstrich werden Aufzählungen gekennzeichnet.



#### **GEFAHR**

**Dies ist eine Warnung vor einer unmittelbar drohenden Gefahrensituation, mit der zwangsläufigen Folge von schwersten Verletzungen oder Tod, wenn der bezeichneten Anweisung nicht exakt Folge geleistet wird.**



#### **WARNUNG**

**Macht auf eine mögliche Gefahrensituation aufmerksam, die zu schwersten Verletzungen von Personen oder zum Tode führen könnte, wenn der bezeichneten Anweisung nicht exakt Folge geleistet wird.**



#### **VORSICHT**

**Dies ist eine Warnung vor einer möglichen Gefahrensituation mit der Folge von mittleren oder leichten Verletzungen, wenn der bezeichneten Anweisung nicht exakt Folge geleistet wird.**



## HINWEIS

Dies ist eine Warnung vor einer möglichen Gefahrensituation, mit der Folge von Sachschäden, wenn der bezeichneten Anweisung nicht exakt Folge geleistet wird.



Dies ist ein Hinweis auf nützliche Informationen zum sicheren und sachgerechten Umgang.

- Beachten Sie die an dem Schweißlasersystem angebrachten Warnschilder, Betätigungsschilder oder Bauteilkennzeichnungen. Sie dürfen nicht entfernt werden.
- Halten Sie diese Hinweise und Symbole stets in vollständig lesbarem Zustand.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Schweißlasersystem ist ein Arbeitsmittel zum Schweißen von Metallverbindungen mit gepulster Laserstrahlung



- Beachten Sie die Angaben in Kapitel 3, Abschnitt Technische Daten. Halten Sie diese Angaben unbedingt ein.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten der Hinweise

- zur Sicherheit,
- zur Bedienung und Steuerung,
- zur Instandhaltung und Wartung,

die in dieser Betriebsanleitung beschrieben werden.

Eine andere oder darüberhinausgehende Benutzung gilt als **nicht** bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet allein der Betreiber. Dies gilt ebenfalls für eigenmächtige Veränderungen an dem Schweißlasersystem.

## 2.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Folgende beispielhaft genannte Verarbeitungsverfahren gelten als nicht bestimmungsgemäß:

- Die Verwendung und/oder Verarbeitung von explosiven Stoffen.
- Das Verarbeiten von anderen Materialien als den bestimmungsgemäß genannten.
- Das Betreiben des Schweißlasersystems in explosionsfähiger Atmosphäre.
- Das Betreiben des Schweißlasersystems ohne vollständig angebrachte Schutzvorrichtungen.
- Der Gebrauch durch private Benutzer, oder Benutzer ohne fachliche Einweisung und Ausbildung.





- Das Lagern explosiver oder leicht entzündlicher Stoffe in der Umgebung des Schweißlasersystems.
- Das Aufstellen des Schweißlasersystems in ungeschützten, witterungszugänglichen Räumen oder Hallen.

## 2.4 Restrisiko

Auch bei Beachtung aller Sicherheitsbestimmungen verbleibt beim Betrieb des Schweißlasersystems ein in Folge beschriebenes Restrisiko.

- Sorgen Sie als Unternehmer/Betreiber dafür, dass alle Personen, die an und mit dem Schweißlasersystem arbeiten, die Restrisiken kennen.
- Befolgen Sie die Anweisungen, die verhindern, dass Restrisiken zu Unfällen oder Schäden führen.

Während Einricht- und Rüstarbeiten kann es notwendig sein, bauseitige Schutzeinrichtungen zu demontieren. Dadurch entstehen verschiedene Restrisiken und Gefahrenpotenziale, die sich jeder Bediener bewusst machen muss:



### GEFAHR

#### Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Ein elektrischer Schlag hat tödliche Verletzungen zur Folge.

- **Schalten Sie vor allen Reparatur-, Einrichtungs- und Wartungsarbeiten das Schweißlasersystem durch Ziehen des Netzsteckers stromlos.**
- **Sichern Sie das Schweißlasersystem gegen unbeabsichtigtes Einschalten.**
- **Betätigen Sie zusätzlich einen Not-Halt-Taster.**



## WARNUNG

### Gefährdung durch optische Strahlung

Laserstrahlung der Klasse 4 ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann Brand- und Explosionsgefahr verursachen. Die geschlossenen Lamellen vor dem Arbeitsraum stufen die Laserstrahlung auf Klasse 1 herunter.

- Vermeiden Sie die Bestrahlung von Augen oder Haut durch direkte oder Streustrahlung.
- Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme des Schweißlasersystems, dass alle Schutzeinrichtungen installiert sind und funktionieren.
- Betreiben Sie den Laser niemals bei geöffneten oder beschädigten Lamellen vor dem Arbeitsraum.

## 2.5 Beschreibung der Schutzeinrichtungen

### 2.5.1 Lage der Not-Halt-Einrichtungen



Abbildung 1 Not-Halt

Ein Not-Halt Taster (Pfeil) ist an der linken Seite neben dem Mikroskop vorhanden.

- Lösen Sie die Not-Halt-Einrichtungen einmal jährlich aus.
- Prüfen Sie die Funktion – alle Antriebe stellen sich in einen sicheren Halt
- Protokollieren Sie diesen Vorgang.



## 2.5.2 Schutz der Augen vor Laserstrahlen

Einrichtungen am Gerät, die den vollen Augenschutz des Bedieners und anderer Personen im Bereich des Schweißlasersystems gewährleisten:

### **Sicherheitsstrahlverschluss**

Der Sicherheitsstrahlverschluss verhindert die Erzeugung von Laserpulsen oder den ungewollten Austritt von Laserstrahlung aus der Laserstrahlquelle und schließt,

- wenn keine Steuerspannung an ihm anliegt,
- wenn er keine oder falsche Statusmeldungen an die Steuerung abgibt.

### **Freigabe des Laserpulses**

Eine Freigabe des Laserpulses erfolgt nur,

- die Einstellung der Lasersollwerte beendet ist
- die Nachladung des Energiereservoirs beendet wurde
- der Fußschalter niedergedrückt wurde.

### **Andere Einrichtungen zum Augenschutz:**

- Großes Beobachtungsfenster aus Laserschutzpolymer zur gefahrlosen Direktbeobachtung des Schweißvorganges.
- Automatischer UV- u. Blendschutz im Strahlengang des Stereomikroskopes ist aktiviert während der Schweißung.
- Der gesamte Laserstrahlengang ist nach außen optisch abgedichtet.

### **Das Gerät erfüllt alle Bedingungen für den vollen Augenschutz.**

Damit ist eine Teilbedingung für Laser Klasse I erfüllt.

## 2.5.3 Schutz der Haut vor Laserstrahlung

Der Schutz der Haut vor Laserstrahlung ist prozessbedingt nicht gänzlich zu gewährleisten, da sich die Hände im Gefahrenbereich befinden müssen.

Das Gerät ist für den Einsatz in Dentallabors, in Goldschmiedewerkstätten und vielen anderen Werkstätten und Labors vorgesehen.

Der Arbeitsprozess lässt sich nicht automatisieren, da jedes Werkstück ein individuelles Einzelstück darstellt. Handarbeit ist erforderlich, da eine große Anzahl verschiedenster Materialien mit unterschiedlichen Abmaßen, Erscheinungsformen, Oberflächenbeschaffenheiten, Passtoleranzen, elektrischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften miteinander in unterschiedlichen Kombinationen verbunden oder an der Oberfläche bearbeitet werden müssen.

Schutzhandschuhe gegen Laserstrahlung sind im Allgemeinen sehr unhandlich und nur für grobe Schweißarbeiten geeignet. Ähnliches gilt für den Einsatz von Halterungen, Pinzetten, etc. Daher ist dieses Gerät als Arbeitsmittel für das Handwerk einzustufen, von dem die Gefahr leichter Verletzungen ausgehen kann.

Aufgrund der Geräteauslegung beschränkt sich der Gefahrenbereich nur auf die Hände des Bedieners. Durch Lasereinwirkung können bei Fehlbedienung im Hautgewebe lokal begrenzte Verbrennungen entstehen.

**So vermeiden Sie, dass direkte Laserstrahlung auf Ihre Hände trifft:**

- Halten Sie die Hände nicht in den direkten Laserstrahl.
- Sehen Sie durch das Stereomikroskop und positionieren Sie das Werkstück so, dass die Schweißstelle scharf zu sehen ist und im Fadenkreuz liegt.
- Achten Sie darauf, dass die Hände möglichst nicht im Sichtfeld des Stereomikroskopes zu sehen sind.
- Halten Sie die Hände ruhig, während Sie mit dem Fußschalter den Laserpuls auslösen.
- Sehen Sie immer wieder durch das Stereomikroskop und kontrollieren Sie Ihre Hände und die Position des Werkstücks.

Nicht nur die direkte Laserstrahlung ist gefährlich für die Haut, sondern auch die vom Werkstück oder einem Werkzeug reflektierte und gestreute Strahlung.

**So vermeiden Sie, dass Laserstreustrahlung auf Ihre Hände trifft:**

Besonders Gegenstände mit spiegelnden, blanken Oberflächen können die Laserstrahlung streuen oder umlenken, so dass auch in größerer Entfernung vom Schweißpunkt noch eine gewisse lokale Verbrennungsgefahr besteht.

- Tragen Sie nach Möglichkeit während der Arbeit mit Laserstrahlung keinen Schmuck an Armen und Fingern.
- Benutzen Sie dünne Handschuhe aus Baumwolle oder feinem Leder. Damit schützen Sie ihre Haut nicht nur vor dem Laserlicht, sondern auch vor Verbrennungen durch heiße Werkstücke. Dies ist besonders bei Materialien mit guter Wärmeleitfähigkeit wie Silber oder Kupfer notwendig.

#### 2.5.4 Schweißrauch

Bei den Schweißarbeiten können gesundheitsgefährdende Dämpfe entstehen. Schweißrauch ist ein Gefahrstoff.

Die genaue Zusammensetzung und der Grad der Gefährlichkeit hängen von den am Schweißen beteiligten Materialien ab. Zur Reinhaltung der Atemluft fordert die Berufsgenossenschaft deswegen bei Schweißarbeiten mit dem Laser eine entsprechende Schweißrauchabsaugung.

Die integrierte Absaugung des Schweißlasersystems ist nur zugelassen zur Absaugung von Laserschweißrauch.





Sie darf nicht für andere Zwecke eingesetzt werden, wie z. B. zur Absaugung von

- leicht entzündlichen oder explosiven Gasen
- Flüssigkeiten jeglicher Art
- organischen Stoffen.

Die Ausblasöffnungen müssen immer frei bleiben. Die Schweißrauchabsaugung darf nur mit einem nicht brennbaren Filterfleece betrieben werden.



## 2.6 Kennzeichnungen und Schilder am Schweißlasersystem

Schild	Bedeutung	Anbringungsort
	Typenschild mit den Angaben: – Name und vollständige Anschrift des Herstellers – Bauart: – Typ / Bezeichnung: – Maschinen-Nr.: – Baujahr: – technische Daten (z.B. Elektro, Gewicht) – CE-Zeichen	Gut lesbar am Schweißlasersystem
	Warnung vor gefährlicher, elektrischer Spannung	Schilder an allen Klemmenkästen, Schaltkästen und Schaltschränken für Niederspannung.
	Schutzleiteranschluss	neben den Erdungsschrauben
	Warnung vor Laserstrahl Klasse 4	Außen am Schweißlasersystem.
	Warnung vor Laserstrahl Klasse 4	Auf dem Lasergerät.

## 2.7 Bedienpersonal / Benutzergruppen

Personen, die mit dem Schweißlasersystem umgehen, müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

Personal	Tätigkeiten	erforderliche Qualifikation
Spediteur	Transport von Betrieb zu Betrieb	Qualifikation einer Fachspedition für Maschinen
Transporteur	Transport innerhalb des Betriebs	Ausgebildet für das Transportieren mit Hubeinrichtungen (Kran, Stapler, AGV, etc.)
Monteur für Elektrik	Elektrische Installation	Elektrofachkraft
Inbetriebnehmer	Erstinbetriebnahme Wiederinbetriebnahme	Fachpersonal mit Verständnis für verfahrenstechnische Anlagen



Personal	Tätigkeiten	erforderliche Qualifikation
Einrichter	Einrichten	Fachpersonal mit Verständnis für verfahrenstechnische Anlagen
Bediener	Betrieb	Angelernte Hilfskraft
Wartungspersonal für Elektrik	An elektrischen Teilen: Störungssuche Wartung Instandhaltung Außerbetriebnahme Demontage	Elektrofachkraft
Entsorger	Entsorgung der Maschine	Entsorgungsfachkraft

## 2.8 Sicherheitshinweise für das Bedienpersonal

Jede Person, die mit Arbeiten an oder mit dem Schweißlasersystem beauftragt ist, muss diese Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben.

- Setzen Sie das Schweißlasersystem nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Betriebsanleitung ein.

Für Schäden und Unfälle, die durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, wird keine Haftung übernommen.

- Beseitigen Sie alle Störungen umgehend.
- Halten Sie die Betriebsanleitung ständig am Schweißlasersystem griffbereit.
- Tragen Sie keinen Schmuck.
- Am Schweißlasersystem darf nur zuverlässiges, geschultes und geprüftes Personal im gesetzlich zulässigen Mindestalter nach Jugendarbeitsschutzgesetz tätig werden.
- Zu schulendes, anzulernendes, einzuweisendes oder im Rahmen einer allgemeinen Ausbildung befindliches Personal darf nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person tätig werden.

Stellen sich sicherheitsrelevante Änderungen am Schweißlasersystem ein:

- Setzen Sie das Schweißlasersystem sofort still.
- Sichern Sie das Schweißlasersystem.
- Melden Sie den Vorgang der zuständigen Stelle/Person.



## 2.9 Sicherheitshinweise für das Instandhaltungspersonal

- Halten Sie die vorgeschriebenen oder in der Betriebsanleitung angegebenen Fristen für wiederkehrende Prüfungen/Inspektionen ein.

### 2.9.1 Vorbereitung der Instandhaltungsarbeiten

Zur Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ist eine der Arbeit angemessene Werkstattausrüstung erforderlich.

- Führen Sie Rüst-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie Fehlersuchen nur bei abgeschaltetem Schweißlasersystem durch.
- Sichern Sie den Instandhaltungsbereich soweit notwendig mit einer rot-weißen Sicherungskette und einem Warnschild ab.
- Reinigen Sie insbesondere Anschlüsse und Verschraubungen vor Beginn der Wartung/Reparatur/Pflege von Verschmutzungen oder Pflegemitteln.

### 2.9.2 Durchführung der Instandhaltungsarbeiten

- Halten Sie sich niemals unter schwebenden Lasten auf.
- Befestigen und sichern Sie Einzelteile und größere Baugruppen beim Austausch sorgfältig an Hebezeugen, sodass die von ihnen ausgehende Gefahr minimiert ist. Verwenden Sie nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge und Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft.
- Ziehen Sie bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gelöste Schraubenverbindungen ggf. mit einem Drehmomentschlüssel nach Vorgabe stets fest.
- Sorgen Sie für sichere und umweltschonende Entsorgung von Betriebs- und Hilfsstoffen sowie Austauschteilen wie in Kapitel 0 beschrieben.

## 2.10 Hinweise auf besondere Gefahrenarten

### 2.10.1 Elektrik

Die Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung des Schweißlasersystems dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenem Personal unter Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

- Schalten Sie vor dem Öffnen des Schaltschranks das Schweißlasersystem mit dem Schlüsselschalter aus und ziehen Sie den Schlüssel ab.
- Schalten Sie elektrische Bauteile, an denen Inspektions-, Wartungs- und Reparaturarbeiten durchgeführt werden, spannungsfrei.
- Verwenden Sie nur Originalsicherungen mit vorgeschriebenen Stromstärken.
- Sichern Sie die Betriebsmittel, mit denen freigeschaltet wurde, gegen unbeabsichtigtes oder selbsttätiges Wiedereinschalten (Sicherungen wegschließen, Trennschalter blockieren usw.).



- Prüfen Sie bei freigeschalteten elektrischen Bauteilen zuerst die Spannungsfreiheit, isolieren Sie dann benachbarte unter Spannung stehende Bauteile.
- Achten Sie bei Reparaturen darauf, dass konstruktive Merkmale nicht sicherheitsmindernd verändert werden (z. B. Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände nicht durch Isolierungen verkleinern).

Wenn Arbeiten an spannungsführenden Bauteilen (nur in Ausnahmesituationen!) erforderlich sind:

- Ziehen Sie eine zusätzliche Person hinzu, die im Notfall den Not-Halt-Taster oder die Netz-Trenneinrichtung betätigt.
- Verwenden Sie nur spannungsisoliertes Werkzeug.

Die einwandfreie Erdung des elektrischen Systems muss durch Schutzleitersysteme gewährleistet sein. Bei einem Ableitstrom gegen Erde (PE)  $>3,5$  mA, ist eine Festinstallation erforderlich.

- Prüfen Sie Kabel regelmäßig auf Beschädigungen.
- Tauschen Sie defekte Kabel umgehend aus.

Weitere Angaben siehe auch Kapitel 6.2.4 Sicheres Warten elektrischer Einrichtungen.

### 2.10.2 Laser

Aufgrund der besonderen Eigenschaften der Laserstrahlung und der sich daraus ergebenden biologischen Wirkungen sind besondere Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung von Laserstrahlung erforderlich.

Entsprechend dem Gefährdungspotenzial sind Laser in Klassen eingeteilt. Daraus ergeben sich die in jedem Einzelfall die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Besonders wichtig sind Schutzmaßnahmen zum Schutz der Bediener bei der Anwendung von leistungsstarken Lasern in der Technik und der Medizin.

Laserklasse	Definition
Klasse 1	Die zugängliche Laserstrahlung ist unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laser, die so eingekapselt sind, dass ein Austritt von Strahlung vollständig verhindert wird.</li> <li>2. Laser mit sehr geringer Leistung (<math>40 \mu\text{W}</math> für blaues Licht). Diese Laser verursachen auch bei längerer Bestrahlung keine Schäden am Auge, selbst dann nicht, wenn optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) in den Strahlengang gehalten werden.</li> </ol>





Laserklasse	Definition
Klasse 1M	<p>Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von 302.5 nm bis 4 000 nm. Die zugängliche Laserstrahlung ist für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird!</p> <p>Der Laser muss bei Bestrahlung des freien Auges ungefährlich sein. Wenn sich bei der Bestrahlung optische Instrumente im Strahlengang befinden, können Augenschäden auftreten.</p>
Klasse 2	<p>Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich (400 nm bis 700 nm). Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0,25 s) ungefährlich auch für das Auge. Zusätzliche Strahlungsanteile außerhalb des Wellenlängenbereiches von 400 - 700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1.</p> <p>Die Leistung der Laser der Klasse 2 ist auf 1 mW begrenzt. Das Auge ist durch den Lidschlussreflex, der aufgrund der Blendwirkung der Strahlung innerhalb von 0,25 s eintritt, vor Schädigungen bei einem zufälligen kurzzeitigen Hineinschauen in die Strahlung ausreichend geschützt. Dies gilt auch, wenn optische Instrumente im Strahlengang befinden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermeiden Sie absichtliches, anhaltendes Schauen in den Strahlengang.</li></ul> <p>Wenn der Laser auch Strahlung anderer Wellenlänge aussendet, muss diese für das Auge völlig ungefährlich sein.</p>
Klasse 2M	<p>Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich von 400 nm bis 700 nm. Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0,25 s) für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird. Zusätzliche Strahlungsanteile außerhalb des Wellenlängenbereiches von 400 - 700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1 M.</p> <p>Laser mit niedriger Leistung bis 1 mW. Sie sind für das freie Auge aufgrund des Lidschlussreflexes ungefährlich. Wenn sich bei der Bestrahlung ein optisches Instrument im Strahlengang befinden, können Augenschäden auftreten.</p>



Laserklasse	Definition
Klasse 3R	<p>Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von 302,5 nm bis 106 nm und ist gefährlich für das Auge. Die Leistung bzw. die Energie beträgt maximal das Fünffache des Grenzwertes der zulässigen Strahlung der Klasse 2 im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 700 nm.</p> <p>Die Laser dieser Klasse sind prinzipiell gefährlich für das Auge. Die Gefährlichkeit wird dadurch begrenzt, dass die Leistung im sichtbaren Bereich höchstens 5 mW betragen darf und außerhalb des sichtbaren Bereichs höchstens das Fünffache der Leistung von Lasern der Klasse 1.</p>
Klasse 3B	<p>Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge, und in besonderen Fällen auch für die Haut.</p> <p>Die Strahlung von Lasern der Klasse 3B (mittlere Leistung) ist für das Auge sowohl bei direkter Einwirkung als auch bei Einwirkung von gespiegelter Strahlung gefährlich. Im oberen Leistungsbereich können diese Laser auch die Haut schädigen. Die Leistung ist auf 500 mW begrenzt.</p>
Klasse 4	<p>Die zugängliche Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann Brand- und Explosionsgefahr verursachen.</p> <p>Lasern der Klasse 4 sind Hochleistungslaser. Ihre Strahlung ist so intensiv, dass bei jeglicher Art von Exposition der Augen oder der Haut mit Schädigungen zu rechnen ist. Außerdem besteht bei Lasern dieser Klasse Brand- und Explosionsgefahr.</p>

Verantwortlich für die Einhaltung der Schutzmaßnahmen ist der Betreiber der Lasereinrichtung.

- Stellen Sie geeignete Feuerlöscheinrichtungen bereit.
- Sorgen Sie dafür, dass die Lasergeräte einer Laserklasse zugeordnet und entsprechend gekennzeichnet sind.
- Zeigen Sie den Betrieb von Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B und 4 bei den zuständigen Marktaufsichtsbehörden an.
- Grenzen Sie beim Betrieb solcher Laser den Laserbereich ab und kennzeichnen Sie den Bereich.
- Bestellen Sie als Betreiber von Lasereinrichtungen der Klassen 3R 3B und 4 sachkundige Personen als Laserschutzbeauftragte.
- Belehren Sie das Personal, das Lasereinrichtungen der Klassen 1M, 2, 2M, 3R, 3B oder 4 anwendet oder sich im Laserbereich von Lasern der Klassen 3R, 3B



und 4 aufhalten kann, über die Wirkungen der Laserstrahlung und die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

- Stellen Sie für den Betrieb von Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B und 4 geeignete PSR - Laserbrillen, Schutzkleidung oder Schutzhandschuhe zur Verfügung.

Auch für die Einhaltung der speziellen Sicherheitsanforderungen für den Betrieb der verschiedenen Lasertypen ist der Betreiber verantwortlich.

### 2.10.3 Rohstoffe, Lösungsmittel, Öle, Fette und andere chemische Substanzen

- Beachten Sie beim Umgang mit Rohstoffen, Lösungsmitteln, Ölen, Fetten und anderen chemischen Substanzen die dafür geltenden Vorschriften und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller dieser Stoffe bezüglich Lagerung, Handhabung, Einsatz und Entsorgung und halten Sie diese ein.
- Alle Arbeiten mit ätzenden Reinigungsmitteln und Substanzen können schwere Verätzungen und schwere Augenverletzungen verursachen!
- Tragen Sie daher bei allen Arbeiten mit chemischen Substanzen persönliche Schutzausrüstung:
  - Schutzbrille,
  - Schutzhandschuhe,
  - gegen die Substanzen beständige Schutzkleidung,
  - Sicherheitsschuhe.
- Überspülen Sie bei Augen- oder Hautkontakt die betreffende Stelle sofort mit viel Wasser. Geeignete Einrichtungen (Augenwaschflasche, Waschbecken, Dusche) müssen in Arbeitsplatznähe bereitstehen!
- Pflegen Sie durch Reinigungs- und Desinfektionsmittel belastete Haut nach dem Waschen. Durch die vorbeugende Anwendung von Hautschutzmitteln und eine geeignete Hautpflege können Hautschäden vermieden werden.
- Wählen Sie das anzuwendende Pflegemittel in Abhängigkeit von der Schadstoffbelastung und der individuellen Beschaffenheit der Haut aus. Vorwiegend kommen fetthaltige Pflegemittel in Frage.
- Essen, Trinken, Rauchen Sie nicht und bewahren Sie niemals Nahrungsmittel auf in Räumen, in denen sich Chemikalien befinden!

### 2.10.4 Lärm

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel an den Bedienarbeitsplätzen bei Normalbetrieb des Schweißlasersystems liegt unterhalb von 80 dB(A).

- Statten Sie als Betreiber das Bedienpersonal mit der entsprechenden Schutzausrüstung aus, wenn aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ein höherer Schalldruckpegel am Einsatzort des Schweißlasersystems entsteht.



### 3 Produktbeschreibung



Abbildung 2 Schweißlasersystem SL 10

Pos.	Bezeichnung
1	Touchscreen Bedienpanel
2	Mikroskop
3	Beobachtungsfenster
4	Arbeitskammer mit Schutzlamellen
5	Not-Halt Taster
6	Schlüsselschalter

#### 3.1 Funktion

Das Schweißlasersystem SL 10 ist ein sehr kompaktes Tischgerät für den handwerklichen Einsatz. Es liefert kurze energiereiche unsichtbare Laserpulse zum Schweißen von Metallverbindungen.

Zum Bearbeiten werden die Werkstücke in die integrierte lasersichere Arbeitskammer eingebracht. Das Werkstück wird mit den Händen unter dem Stereomikroskop positioniert und zum Schweißen gehalten. Wenn sich beide Hände in der Arbeitskammer befinden, kann keine Laserstrahlung nach außen dringen.



### 3.2 Aufbau des Schweißlasersystems

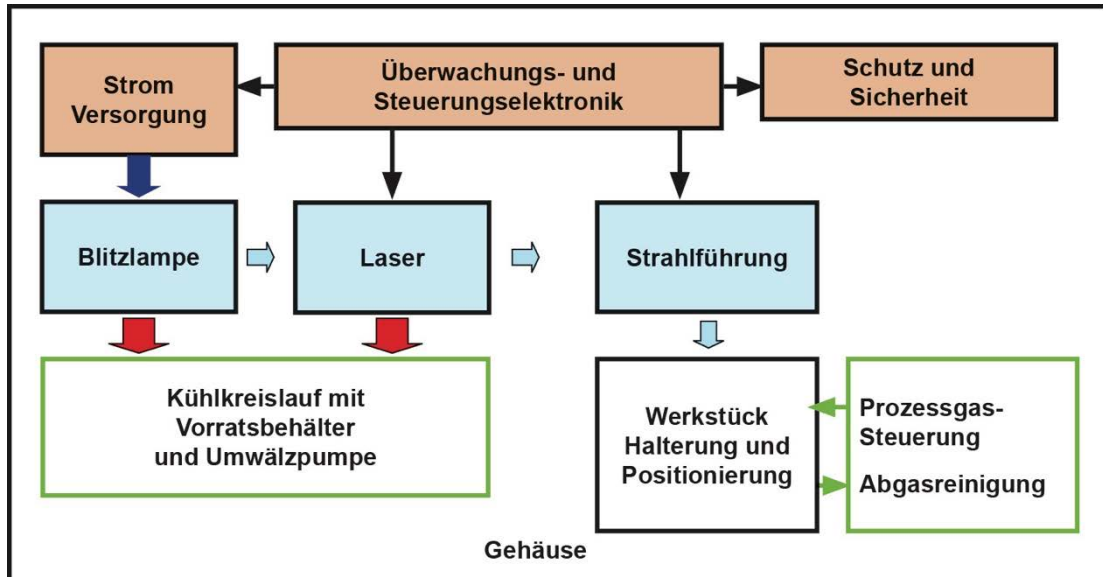


Abbildung 3 Blockdiagramm Aufbau

Alle Funktionen zum Betrieb des Schweißlasersystems SL 10 sind in dem Gehäuse integriert.

Kern des Schweißlasersystems ist ein Festkörperlaser. Er erhält seine Energie von einer Blitzlampe, die von einem Netzteil mit hohem elektrischem Wirkungsgrad betrieben wird. Der Laserblitz wird über einen sorgfältig abgestimmten Strahlengang durch das Beobachtungsmikroskop auf das Werkstück geführt.

Im geschlossenen Kühlwasserkreislauf wird das Kühlwasser durch die Pumpkammer des Lasers gepumpt und kühlt die Blitzlampe und den Laserstab. Über einen Wärmetauscher und einen Lüfter wird die entstandene Wärme an die Umgebungsluft abgeführt.

Das zum Schutz der Schweißnaht notwendige Schutzgas, zum Beispiel Argon, wird über einen an der hinteren Geräteseite liegenden Anschluss extern zugeführt. Über eine starre sowie über eine flexible Zuleitung in der Arbeitskammer kann das Schutzgas direkt zum Schweißpunkt geführt werden. Der Gasfluss wird über den Fußschalter gesteuert.

Der beim Schweißen entstehende Schweißrauch wird aus der Schweißkammer abgesaugt.



### 3.3 Die Arbeitskammer

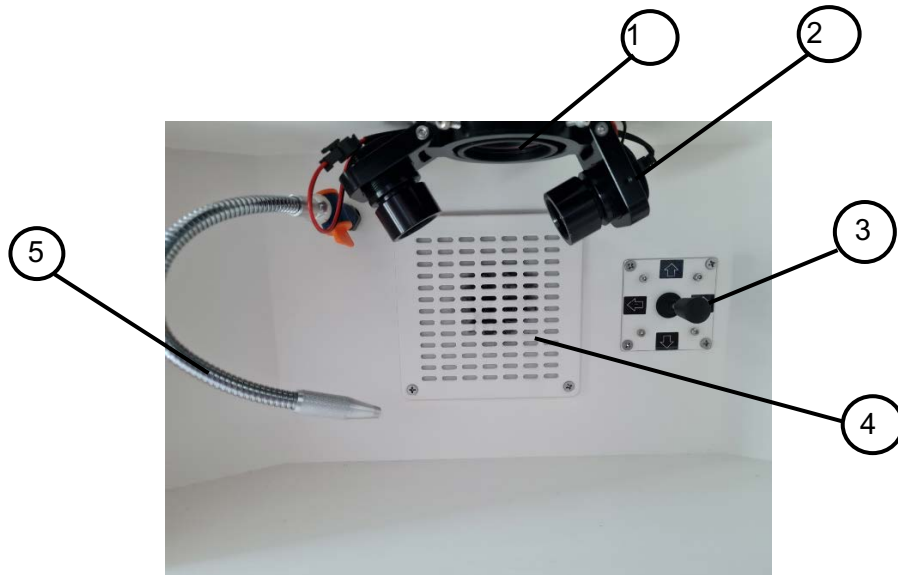


Abbildung 4 Arbeitskammer

Pos.	Bezeichnung
1	Laser mit Fokussierlinse
2	Arbeitskammerbeleuchtung (2 x)
3	Joystick
4	Filter
5	Schutzgasschlauch

Oben in der Mitte tritt der Laserstrahl aus der mit einem Schutzglas geschützten Fokussierlinse (1) aus.

Die Arbeitskammer und das Werkstück werden von zwei Halogenstrahlern (2) rechts und links der Austrittsöffnung beleuchtet.

Die Luft in der Arbeitskammer wird durch einen Filter (4) abgesaugt.

Mit der flexiblen Düse (5) kann das Schutzgas präzise zugeführt werden.

Mit dem Joystick (3) können die Parameter die im Display angezeigt werden komfortabel verändert werden

### 3.4 Elektrik

Das Schweißlasersystem ist über einen Netzstecker an die elektrische Energieversorgung angeschlossen.



### 3.5 Schutzgas

Das Schutzgas Argon 4.6 wird benötigt, um spezielle Materialien wie z.B. Titan zu schweißen.

### 3.6 Kühlwasser

Zur Kühlung des Lasersystems wird destilliertes Wasser eingesetzt. Im Schweißlasersystem befindet sich ein Tank. Meldet die Steuerung des Schweißlasersystems einen Wassermangel, muss vom Bediener Wasser nachgefüllt werden - siehe 5.3.1 Inbetriebnahme.

### 3.7 Technische Daten

Abmessungen (L x B x H)	600 x 450 x 490	mm
Gesamtgewicht	37	kg
elektr. Anschluss	230 / 50	V / Hz
Impulsspitzenleistung	3,5	kW
max. gemittelte Leistung	60	W
Pulsfrequenz	1 - 20	Hz
Impulsdauer	0,1 - 10	ms
Strahldurchmesser	0,2 - 2,0	mm



## 4 Transport und Montage

### 4.1 Transport

Das Schweißlasersystem wurde von der Siro Lasertec hergestellt und aufgebaut.

Ist ein Transport des Schweißlasersystems erforderlich, beachten Sie die folgenden Hinweise.



#### WARNUNG

**Quetschungen beim Heben und Transportieren des Schweißlasersystems**

**Durch unsachgemäßes Heben und Transportieren kann das Schweißlasersystems kippen und herabstürzen.**

- **Heben und transportieren Sie das Schweißlasersystems nur mit mindestens zwei Personen.**

Zumutbare Last (Vorgabe der Berufsgenossenschaft)	Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufig	
Lebensalter	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 bis 18 Jahre	15 kg	35 kg	10 kg	20 kg
19 bis 45 Jahre	15 kg	55 kg	10 kg	30 kg
älter als 45 Jahre	15 kg	45 kg	10 kg	25 kg





## 4.2 Montage



### GEFAHR

**Lebensgefährliche Verletzungen möglich**

**Durch unsachgemäße Montage können z.B. Personen einen Stromschlag erleiden.**

- **Lassen Sie als Betreiber Montagearbeiten nur von dafür ausgebildetem Fachpersonal durchführen.**

Die Versorgung mit Strom muss der Betreiber sicherstellen.

- Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand der dem Schweißlasersystem beiliegenden Packstücklisten auf Vollständigkeit.
- Reklamieren Sie evtl. Fehlteile unter genauen Angaben gemäß der Packstückliste.
- Stellen Sie das Schweißlasersystem in einem sauberen Raum auf. Vorzugsweise auf einem robusten Tisch. Halten Sie einen Wandabstand von mindestens 500 mm zu allen Seiten ein, um die Wärmeabfuhr zu gewährleisten.

### 4.2.1 Sicherheitseinrichtungen

- Halten Sie die jeweils gültigen und behördlichen Sicherheitsrichtlinien ein.



## 5 Bedienung

Jede Person, die sich mit Bedienung, Wartung und Reparatur des Schweißlasersystems befasst, muss dieses Kapitel „5 Bedienung“ gründlich gelesen und verstanden haben.

### 5.1 Sichere Bedienung

Arbeiten am Schweißlasersystem dürfen nur von geschultem und/oder eingewiesenem Personal durchgeführt werden. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren für Leib und Leben entstehen.

Das Schweißlasersystem darf nur von autorisierten, fachlich geeigneten Personen bedient werden.

Eine fachlich geeignete Person kann aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und beruflichen Erfahrung sowie Kenntnis der Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzvorschriften die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen, ausführen und mögliche Gefahren erkennen, wenn sie auch die erforderlichen persönlichen Voraussetzungen für die Tätigkeit erfüllt, z.B. selbständig arbeiten kann.

- Verwenden Sie das Schweißlasersystem nur zu dem Zweck, der vom Hersteller bestimmt oder üblich ist.
- Betreiben Sie das Schweißlasersystem immer nur in technisch einwandfreiem Zustand, um Unfälle zu vermeiden.
- Verwenden Sie keine Fremtteile am Schweißlasersystem, da sonst die Einhaltung der erforderlichen Sicherheit nicht gewährleistet ist.
- Unterlassen Sie jede Arbeitsweise, die die Sicherheit am Schweißlasersystem beeinträchtigt.
- Melden Sie eingetretene Veränderungen am Schweißlasersystem (die die Sicherheit beeinträchtigen) sofort dem zuständigen Aufsichtsführenden.
- Setzen Sie das Schweißlasersystem bei einer die Sicherheit beeinträchtigenden Störung sofort still. Nehmen Sie das Schweißlasersystem erst nach Beseitigung der Störung wieder in Betrieb.
- Demontieren oder Manipulieren Sie keine Sicherheitseinrichtungen. Setzen Sie Sicherheitseinrichtungen nicht außer Betrieb.
- Nehmen Sie vor Stillstand der gefahrbringenden Bewegungen keine Abdeckungen an Antriebsteilen ab. Bringen Sie Abdeckungen vor Wiederinbetriebnahme ordnungsgemäß wieder an.



### 5.1.1 Hinweise für den Betreiber

- Tragen Sie als Betreiber dafür Sorge, dass die Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen am Schweißlasersystem sowohl vor der ersten als auch vor jeder weiteren neuen Inbetriebnahme von eingewiesenem Personal durchgeführt wird.
- Stellen Sie als Betreiber dem Bedienungspersonal die erforderliche Personenschutz-ausrüstung (PSA) zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese auch benutzt wird.

### 5.1.2 Elektrotechnische Hinweise



## GEFAHR

#### Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Ein elektrischer Schlag hat tödliche Verletzungen zur Folge.

- **Schließen Sie das Schweißlasersystem und Zusatzgeräte vorschriftsmäßig an. Halten Sie die Vorschriften unbedingt ein.**
- **Überprüfen Sie alle sicherheitstechnischen Schalteinrichtungen in regelmäßigen Zeitabständen auf ihre Funktion.**
- **Entfernen, überbrücken oder beeinträchtigen Sie niemals Sicherheitseinrichtungen (wie z.B. Notschalter, Endschalter, Schlüsselschalter).**
- **Lassen Sie die Steuerung der Anlage nur von geschultem und eingewiesenem Personal bedienen.**
- **Lassen Sie Reparatur- und Wartungsarbeiten nur in abgeschaltetem (spannungsfreiem) Zustand und nur von einer Elektrofachkraft durchführen.**

Als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Vorschriften die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.



## 5.2 Bedienelemente

Mit den in der Folge beschriebenen Elementen bedienen Sie das Schweißlasersystem.

### 5.2.1 Benutzeroberfläche



Abbildung 5 Bedienpanel

Die Benutzeroberfläche des Schweißlasersystems ist ein 7-Zoll-Farb-Touchscreen mit 800 x 480 Pixel. Dieser Bildschirm kann das Echtzeitbild des Laserschweißpunkts und verschiedene Statusanzeigen, Betriebsparameter usw. anzeigen. Der Benutzer kann über den Touchscreen das Gerät ein- und ausschalten und die Parameter einstellen.



## 5.2.2 Arbeitsseite

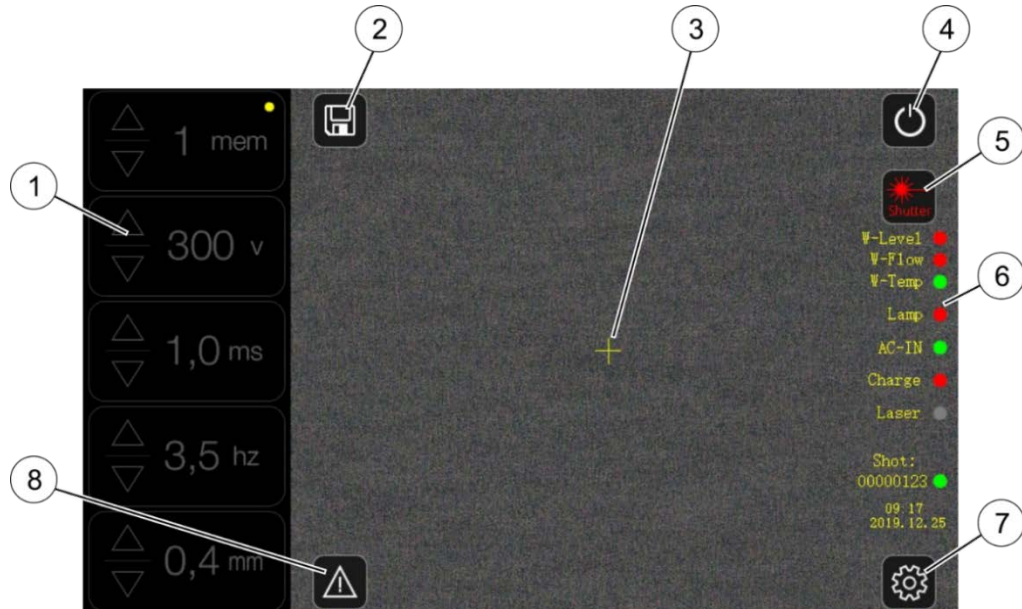




Abbildung 6 Arbeitsseite

Pos.	Bezeichnung
1	Anzeige des ausgewählten Programms und der Parameter.
2	„Save“ - Button, nur aktiv auf der Parameter-Seite.
3	Der Bildschirm zeigt das Werkstück in Echtzeit. Das Kreuz zeigt die Stelle, an der der Laser auftrifft.
4	Nach dem Betätigen des „Ein/Aus“ Buttons startet die Kühlwasserpumpe und der Speicherkondensator wird geladen. Nach einigen Sekunden ist das System einsatzbereit.
5	 : der Shutter ist geschlossen.  : der Shutter ist geöffnet. Nach Betätigen des Fußpedals kann der Laser jetzt arbeiten.
6	Statusanzeige des Schweißlasersystems
7	Nach Betätigen des Buttons „Einstellungen“ erscheint die Password-Seite.
8	Anzeige der Störmeldungen



### 5.2.3 Not Halt und Schlüsselschalter

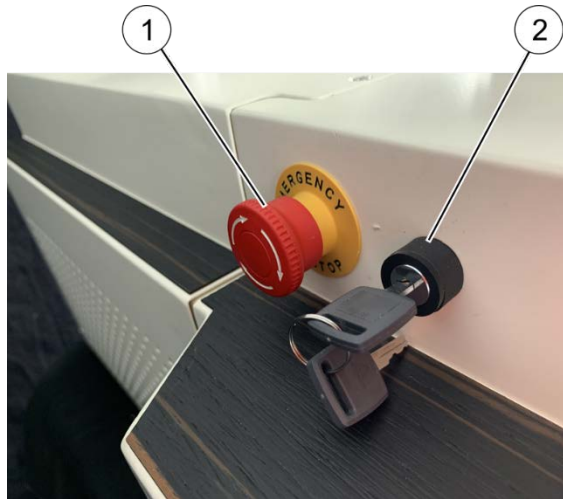


Abbildung 7 Not Halt und Schlüsselschalter

Pos.	Bezeichnung
1	Not Halt Taster
2	Schlüsselschalter

Nach Betätigen des Not Halt Tasters (1) wird das Schweißlasersystem in einen sicheren Halt gefahren.



- **Benutzen Sie den Not Halt Taster nur bei Gefahr für Personen und das Schweißlasersystem.**
- **Verwenden Sie den Not Halt Taster nicht als Ausschalter**

Mit dem Schlüsselschalter (2) schalten Sie das Schweißlasersystem betriebsbereit.



### 5.2.4 Fußschalter



Abbildung 8 Fußschalter

Mit dem Fußschalter lösen Sie den Laser aus.

### 5.2.5 Drehregler Fadenkreuz



Abbildung 9 Drehregler Fadenkreuz

Mit den drei Drehreglern im oberen Bereich der Arbeitskammer stellen Sie die Position des Schweißpunktes ein.



### 5.3 Inbetriebnahme, Ein- und Ausschalten



## WARNUNG

### Gefährdung durch optische Strahlung

Laserstrahlung der Klasse 4 ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann Brand- und Explosionsgefahr verursachen. Die geschlossenen Lamellen vor dem Arbeitsraum stufen die Laserstrahlung auf Klasse 1 herunter.

- Vermeiden Sie die Bestrahlung von Augen oder Haut durch direkte oder Streustrahlung.
- Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme des Schweißlasersystems, dass alle Schutzeinrichtungen installiert sind und funktionieren.
- Betreiben Sie den Laser niemals bei geöffneten oder beschädigten Lamellen vor dem Arbeitsraum.

#### 5.3.1 Inbetriebnahme

- Stecken Sie den Netzstecker in eine geeignete Schuko-Steckdose
- Schalten Sie das Schweißlasersystem mit dem Schlüsselschalter ein.

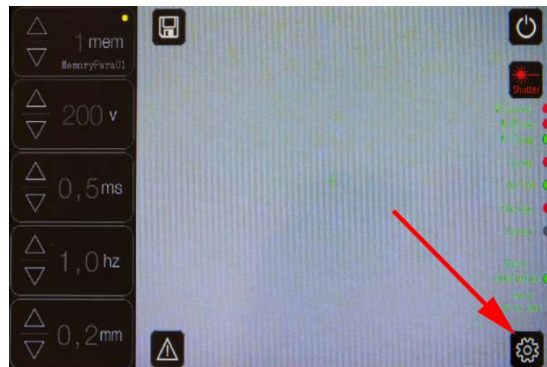


Abbildung 10 Einstellung

- Drücken Sie den Einstellungsbutton in der unteren rechten Ecke, um die Einstellungen zu öffnen.
- Geben Sie das Passwort „666666“ ein.





Abbildung 11 Wassereinlass

**Wasser auffüllen:**

- Stecken Sie den Wasserschlauch in die gekennzeichnete Stelle (roter Pfeil) auf der Rückseite des Gerätes Wassereinlass (Water Inlet). Der Schlauch muss fest sitzen.
- Legen Sie das andere Ende in einen Behälter mit destilliertem Wasser.
  - ! Stellen Sie sicher das der Wasserüberlauf frei ist und die Transportsicherung entfernt wurde.



Abbildung 12 Wasser auffüllen

Pos.	Bezeichnung
1	Button „Add Water On“
2	Statusleuchten

- Um die Wassereinzufuhr zu starten, drücken Sie den „Add Water ON“ Button. Der Vorgang stoppt automatisch, wenn das Gerät ausreichend mit destilliertem Wasser befüllt ist.
  - Entfernen Sie danach den Schlauch.
- Nach Betätigen des „Power“-Buttons müssen alle Statuslämpchen auser der Laser-LED auf der rechten Seite grün leuchten.
- Schalten Sie den Laser nun wieder aus - siehe 5.3.4 Ausschalten.



### 5.3.2 Anschluss Schutzgas



Abbildung 13 Gasanschluss

- Schließen Sie - wenn benötigt - eine Flasche mit Schutzgas Argon 4.6 mit einem geeigneten Schlauch an das Schweißlasersystem an.
- Stecken Sie den Schlauch in die gekennzeichnete Stelle (roter Pfeil) auf der Rückseite des Gerätes Luft-/Gaszufuhr (air/gas Inlet). Der Schlauch muss fest sitzen.

### 5.3.3 Einschalten

- Schalten Sie das Schweißlasersystem mit dem Schlüsselschalter ein.



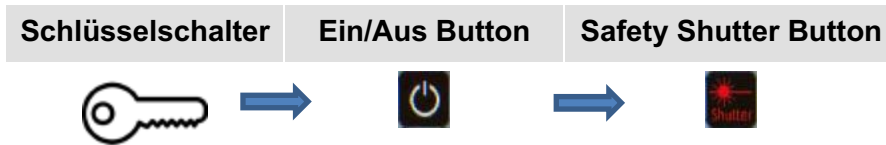
Abbildung 14 Start

Pos.	Bezeichnung
1	Ein/Aus Button
2	Safety Shutter Button

Der Laser verfügt über einen Sicherheits-Strahlverschluss (Safety Shutter), dieser muss bei jedem Start einmal geöffnet werden.



- Drücken Sie dazu auf das Icon (2) im Display. Der Laser ist nur bei grün geschaltetem Safety Shutter betriebsbereit.
- Starten Sie das Gerät immer in folgender Startsequenz:



### 5.3.4 Ausschalten

- Drücken Sie den Ein/Aus Button.
- Schalten Sie das Schweißlasersystem mit dem Schlüsselschalter aus.
- Ziehen Sie für eine längere Außerbetriebnahme den Netzstecker.

### 5.4 Betrieb

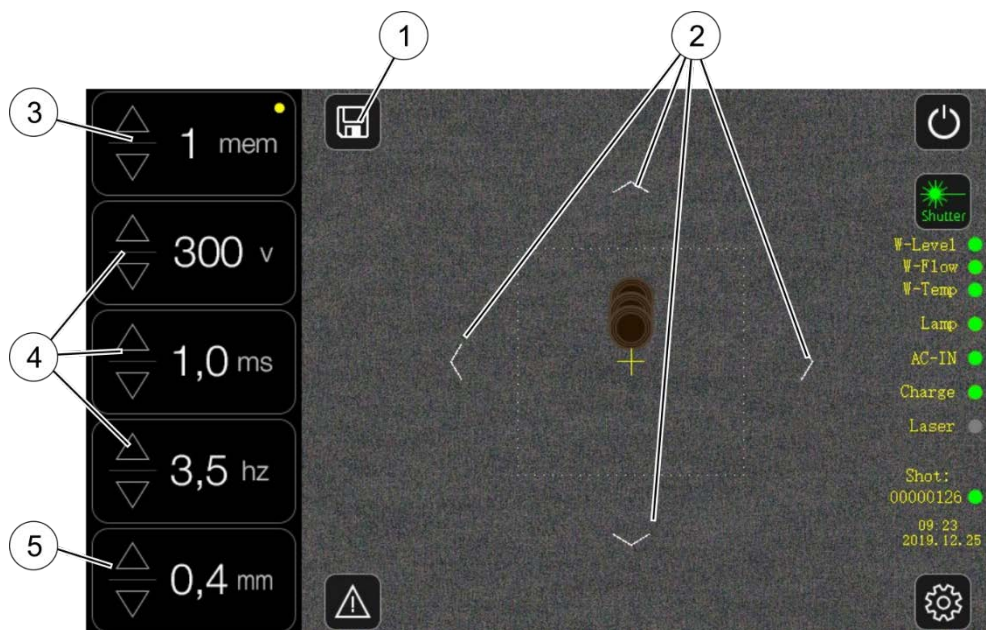




Abbildung 15 Parameterseite

Pos.	Bezeichnung
1	„Save“ Button
2	Richtungsanzeigen zum Verschieben des Fadenkreuzes
3	Auswahl des Bearbeitungsprogramms
4	Parameter Spannung [V], Impulsdauer [ms], Pulsfrequenz [Hz]
5	Parameter Laserspottdurchmesser [mm]

Das Bearbeitungsprogramm beinhaltet die voreingestellten Parameter. Sie können XX verschiedene Bearbeitungsprogramme abspeichern. Mit den  Auf- und  Ab-buttons wählen Sie das entsprechende Bearbeitungsprogramm aus.



Mit den Auf- und Ab-buttons links neben den Parametern haben Sie die Möglichkeit, die für Ihre Bearbeitung notwendigen Werte einzustellen. Die Einstellschritte sind dabei: Spannung 1 V, Impulsdauer 0.1 ms, Pulsfrequenz 0,5 Hz und Laserspotdurchmesser 0,1 mm.

Mit dem Joystick innerhalb der Arbeitskammer haben Sie zusätzlich die Möglichkeit die verschiedenen Parameter zu ändern. Um Parameter zu ändern schiebt man den Joystick nach oben oder unten um den entsprechenden Parameter auszuwählen. Der Ausgewählte Parameter ist durch einen gelben Punkt gekennzeichnet.

Um den markierten Wert zu verändern schiebt man nun den Joystick in die entsprechende Richtung. Die beiden Richtungspfeile sind hierzu mit + um den Wert zu erhöhen und – um den Wert zu senken gekennzeichnet.

- Drücken Sie zum Speichern der geänderten Werte den „Save“-Button

#### 5.4.1 Fadenkreuz justieren



- Überprüfen Sie, ob sich der Laserschuss in der Mitte des Fadenkreuzes befindet.

Es kann vorkommen, dass es sich durch den Transport verstellt hat. Stimmen Fadenkreuz und Laserschuss überein, können Sie den letzten Schritt überspringen.

Stimmen Fadenkreuz und Laserschuss nicht überein, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie ein geeignetes Objekt in die Mitte der Arbeitskammer und fokussieren Sie dieses. Ein kleiner Hebeltisch und ein Metallplättchen eignen sich hervorragend hierfür.

Die Oberfläche des Metallplättchens muss sich beim Justieren im Fokus befinden. Sie sehen also ein einwandfreies und scharfes Bild durch das Mikroskop.



Abbildung 16 Drehregler

- Lösen Sie nun die Feststellschrauben der 3 Drehregler im oberen Bereich der Arbeitskammer.



- Drehen Sie den entsprechenden Drehregler. Damit lässt sich die Position des Schweißpunktes verändern.
- Stellen Sie zur Justage folgende Einstellwerte über den Touchscreen ein: 250V / 2,5ms / 0,0 Hz / 0,5mm.
- Lösen Sie einen einzelnen Laserimpuls durch Drücken des Fußpedals aus.
- Überprüfen Sie die Übereinstimmung des Schweißpunktes mit dem Mittelpunkt des Fadenkreuzes.
- Justieren Sie wenn nötig so oft nach, bis Schweißpunkt und Fadenkreuz übereinstimmen.

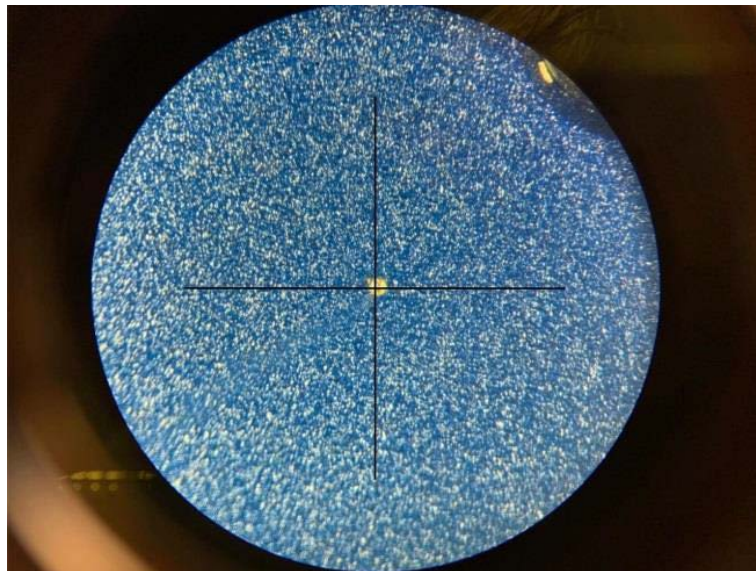


Abbildung 17 Justage

Sie sind nun startklar. Benutzen Sie unsere Parameterliste für Ihre ersten Schweißversuche oder buchen Sie einen Laserschweißkurs bei Siro Lasertec.

## 5.5 Störungen

Einige der hier aufgeführten Betriebsstörungen können mit Hilfe der Betriebsanleitung behoben werden, z.B. Wassermangel, Fadenkreuzjustage, oder Laserlampe defekt.

Nur wenn das Schweißlasersystem außer Betrieb ist, darf das Gehäuse geöffnet werden, um eine mögliche Störung zu beheben.

Kontaktieren Sie bei Störungen, die durch die Hinweise im Kapitel Wartung bzw. Instandhaltung nicht zu beheben sind, den technischen Kundendienst der Firma Siro Lasertec.



## 6 Instandhaltung

Das Kapitel *Instandhaltung* ist in die Bereiche Pflege, Wartung und Instandsetzung unterteilt. Dies soll Ihnen die Planung der jeweils erforderlichen Instandhaltungsarbeiten erleichtern.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Anweisungen sind als Mindestanforderungen zu verstehen. Je nach Betriebsbedingungen können weitere Anweisungen erforderlich werden, um das Schweißlasersystem in einem optimalen Zustand zu halten. Die angegebenen Zeitintervalle beziehen sich auf einschichtigen Betrieb.

Instandhaltungshinweise zu bestimmten Baugruppen entnehmen Sie der entsprechenden Dokumentation der Zulieferer im Kapitel 8.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von speziell geschultem Instandsetzungspersonal des Betreibers durchgeführt werden.

Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten in speziellen Fachgebieten, z.B. Elektrik, dürfen nur im jeweiligen Fachgebiet ausgebildete Fachkräfte tätig werden.

Bei Reparaturen und Ersatzteilbestellungen verweisen wir auf die zur Dokumentation gehörenden Zeichnungen und Stücklisten im Kapitel 8 *Anhänge*. Dies gilt auch für die von der der Siro Lasertec zugekauften Teile.

Insbesondere entfällt die Haftung für Mängel, die auf folgenden Ursachen beruhen: Schlechte Wartung, Verwendung nicht originaler Ersatzteile, Änderung ohne schriftliche Zustimmung des Verkäufers, schlecht ausgeführte Reparaturen durch den Käufer oder normale Abnutzung.

Zur Verwendung kommende Ersatzteile müssen den von der Siro Lasertec festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies ist bei Originalersatzteilen immer gewährleistet.

- Lesen Sie bezüglich Lagerung, Handhabung, Einsatz und Entsorgung von Gasen, Fetten, Ölen und anderen chemischen Substanzen die dafür geltenden Vorschriften und Sicherheitsdatenblätter des Herstellers sowie die Anweisungen aus dafür gültigen Betriebsanweisungen des Betreibers. Halten Sie diese Vorschriften und Anweisungen unbedingt ein.
- Sorgen Sie für die sichere und umweltschonende Entsorgung der Betriebsstoffe sowie der Austauschteile.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf den folgenden Seiten.



## 6.1 Pflege/Reinigung

Die Pflege des Schweißlasersystems beschränkt sich im Wesentlichen auf ein wöchentliches Reinigen aller Oberflächen von Stäuben und anderen Ablagerungen.

- Fegen oder Wischen Sie das Schweißlasersystem lediglich ab. Bei empfindlichen Oberflächen wird von einer Anwendung abgeraten.

### HINWEIS

#### Sachschäden durch unsachgemäße Reinigung

Unsachgemäße Reinigung des Schweißlasersystems kann zu Funktionsstörungen und Beschädigungen führen.

- Wählen Sie kein aggressives Reinigungsmittel aus, das Metall- und Kunststoffoberflächen sowie Schlauchverbindungen angreift.
- Reinigen Sie empfindliche Bauteile nie mit groben Bürsten und starkem mechanischen Druck. Benutzen Sie nicht fasernde Putztücher.
- Reinigen Sie das Schweißlasersystem niemals mit einem Wasserstrahl oder Hochdruckreiniger.
- Uneingeschränkt verwendbar sind alle wässrigen Industriereiniger.

Eine angemessene Pflege hilft, das Schweißlasersystem auf Dauer in einem funktionsgerechten Zustand zu erhalten.

- Reinigen Sie das Schweißlasersystem mindestens einmal wöchentlich gründlich.
- Benutzen Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel (beschädigen Dichtungen), oder Schmirgelpapier zum Reinigen.

### HINWEIS

- Reinigen Sie das Schweißlasersystem nicht mit Druckluft. Dadurch können Staub- und/oder Schmutzpartikel an Dichtungen und Dichtflächen gelangen und diese beschädigen.



## 6.2 Wartung

### 6.2.1 Allgemeine Wartungshinweise

Eine hohe Verfügbarkeit des Schweißlasersystems wird durch Einhalten der vorgeschlagenen Pflege- und Wartungsintervalle positiv beeinflusst.

- Kontrollieren Sie das Schweißlasersystem regelmäßig und informieren Sie den Verantwortlichen, wenn Reparatur- und Wartungsarbeiten notwendig sind.

### 6.2.2 Vorbereitung von Reparatur- und Wartungsarbeiten

- Verwenden Sie bei Arbeiten nur ordnungsgemäßes Werkzeug und ersetzen Sie abgenutzte Teile, wie Schrauben oder Muttern nur durch Originalersatzteile.
- Kennzeichnen Sie die Bauteile vor der Demontage sorgfältig.



#### **WARNUNG**

**Verletzungen durch nicht ausreichende Sicht möglich**

**Bei geringer Sicht können Sie mögliche Gefahrenstellen nur unzureichend erkennen.**

- **Führen Sie Reparatur- und Wartungsarbeiten am Schweißlasersystem nur bei ausreichender Beleuchtung durch.**

### 6.2.3 Prüfung von Sicherheitseinrichtungen



- Prüfen Sie alle Sicherheitsvorrichtungen und -einrichtungen gem. Wartungsplan (Kapitel 6.3) oder Sicherheitsprüfliste im Anhang.
- Dokumentieren Sie diese Prüfung in einem Prüfbuch.

Müssen durch vorliegende Betriebsbedingungen oder sonstige Vorschriften zusätzliche Prüfpositionen oder kürzere Prüfintervalle beachtet werden, müssen diese von einem Sicherheitsbeauftragten des Betreibers zusätzlich in die Sicherheitsprüfliste aufgenommen werden.

Werden bei Sicherheitsprüfungen Mängel festgestellt, darf das Schweißlasersystem erst nach entsprechender Instandsetzung und Freigabe durch einen Verantwortlichen des Betreibers wieder in Betrieb genommen werden.

Auch nach Austausch bzw. Reparatur von elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen, wobei ebenfalls die Einstellung entsprechend mitgelieferter Datenblätter zu überprüfen ist.





#### 6.2.4 Sicheres Warten elektrischer Einrichtungen

Arbeiten an der elektrischen Versorgung dürfen nur von einer Elektro-Fachkraft ausgeführt werden.



### GEFAHR

#### Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Ein elektrischer Schlag hat tödliche Verletzungen zur Folge.

- **Schalten Sie vor allen Reparatur-, Einrichtungs- und Wartungsarbeiten das Schweißlasersystem durch Ziehen des Netzsteckers stromlos.**
  - **Sichern Sie das Schweißlasersystem gegen unbeabsichtigtes Einschalten.**
  - **Betätigen Sie zusätzlich einen Not-Halt-Taster.**
- 
- Legen Sie als Betreiber Art und Umfang erforderlicher Prüfungen fest.
  - Legen Sie die Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen so fest, dass das Schweißlasersystem bis zur nächsten festgelegten Prüfung sicher verwendet werden kann.



Bewährte Prüffristen für wiederkehrende Prüfungen sind pauschal für elektrische Arbeitsmittel (ortsfest): alle 4 Jahre. Die Prüfung muss nach den geltenden elektrotechnischen Regeln erfolgen. Weiterführend wird für alle beweglichen Elektrogeräte eine Reduzierung der Prüffrist auf 1-mal pro Jahr gefordert.

- Beseitigen Sie lose Verbindungen und beschädigte Kabel sofort.
- 
- Arbeiten Sie grundsätzlich niemals unter Spannung. Nur in Ausnahmefällen, bei Vorliegen zwingender Gründe, ist dies zulässig.
  - Halten Sie als Betreiber vor Beginn der Arbeiten unter Spannung diese zwingenden Gründe schriftlich fest.
  - Führen Sie Arbeiten an spannungsführenden Teilen nur nach nationalen Anforderungen und Verfahren aus.



Die Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen ausgeführt werden, die über eine entsprechende Spezialausbildung verfügen.



## 6.3 Wartungsplan

- Führen Sie die Wartungsarbeiten in den nachfolgend angegebenen Zeitabständen durch. Die Zeitangaben entsprechen einem einschichtigen Betrieb. Passen Sie die Zeitangaben bei Mehrschichtbetrieb entsprechend an. Diese Arbeiten sichern eine gleichbleibende, störungsfreie Funktion des Schweißlasersystems.



- Beachten Sie den Wartungsplan im Anhang dieser Betriebsanleitung

Im Wartungsplan ist dargestellt, welche Arbeiten an den bezeichneten Stellen wöchentlich, monatlich oder halbjährlich durchgeführt werden müssen.

Intervall	Auszuführende Arbeiten	Zuständiges Personal
täglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheits- und Schutzeinrichtungen prüfen.</li> <li>• Überwachungseinrichtungen prüfen.</li> <li>• Anzeigeelemente prüfen.</li> </ul>	Bedienpersonal
monatlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen aller Bauteile der Anlage.</li> <li>• Bauteile auf Verschleiß überprüfen.</li> <li>• Filterfleece wechseln</li> </ul>	Wartungspersonal
monatlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserwechsel</li> <li>• Reinigung ggf. Austausch des Schutzglases des Objektivs</li> </ul>	Bedienpersonal
alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Verbindungen an der gesamten Anlage auf festen Sitz kontrollieren.</li> <li>• Alle Schutzeinrichtungen überprüfen, es muss im Einzelnen geprüft werden:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zustand</li> <li>– fester Sitz</li> </ul> </li> <li>• Den Not-Halt-Taster mit Rastfunktion auf:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zustand</li> <li>– Funktion</li> </ul> </li> <li>• Signalleuchten auf:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktion</li> </ul> </li> </ul>	Wartungspersonal
alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion der gesamten Anlage prüfen.</li> </ul>	Servicepersonal



### 6.3.1 Wartung von zugelieferten Anlagenkomponenten



- Beachten Sie die Wartungsanweisungen in den Dokumentationen der zugelieferten Anlagenkomponenten.

### 6.3.2 Wasserwechsel



- Beachten Sie dazu das Kapitel Inbetriebnahme, Wasser auffüllen.
- Stellen Sie einen Behälter, der die Wassermenge auffangen kann, unter den „Water Drainage“-Absperrhahn auf der Rückseite des Schweißlasersystems.
- Öffnen Sie den „Water Drainage“-Absperrhahn bis das Schweißlasersystem vollständig entleert ist.
- Schließen Sie den „Water Drainage“-Absperrhahn wieder.
- Drücken Sie den Einstellungsbutton in der unteren rechten Ecke, um die Einstellungen zu öffnen.
- Geben Sie das Passwort „666666“ ein.
- Drücken Sie den „Add Water ON“ Button
- Wenn kein Wasser mehr fließt, drücken Sie den „Add Water OFF“ Button
- Gehen Sie zum Auffüllen des Wassers vor, wie im Kapitel Inbetriebnahme, Wasser auffüllen beschrieben.

### 6.3.3 Filterfleece wechseln

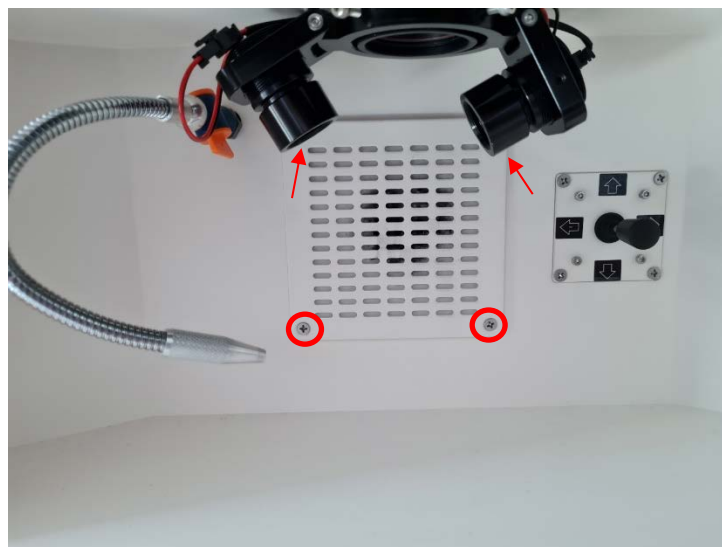


Abbildung 18 Filterabdeckung

- Lösen Sie die vier gekennzeichneten Kreuzschlitzschrauben der Filterabdeckung in der Arbeitskammer.

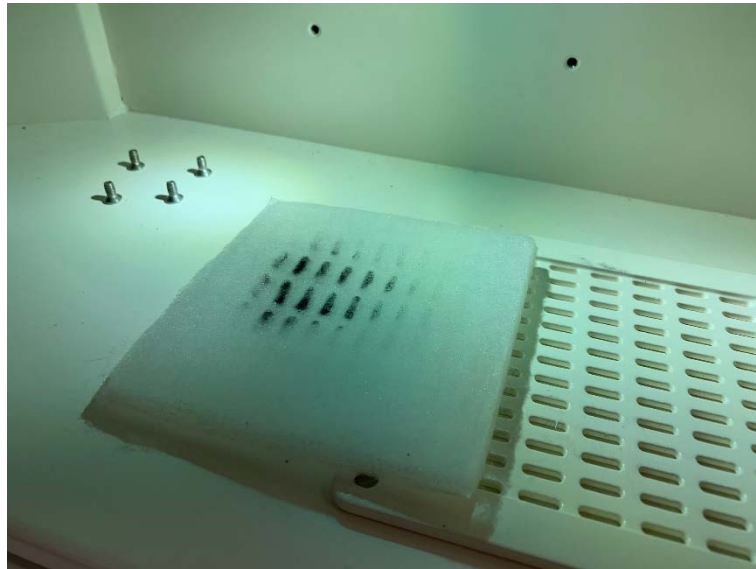


Abbildung 19 Filterfleece

- Tauschen Sie das verschmutzte Filterfleece aus.
- Befestigen Sie die Filterabdeckung mit dem neuen Filterfleece wieder mit den vier Befestigungsschrauben.

## 6.4 Instandsetzung

Instandsetzungsarbeiten am Schweißlasersystem dürfen nur von ausgebildeten und autorisierten Fachkräften des Betreibers durchgeführt werden. Die Anweisungen in diesem Kapitel beschränken sich auf wichtige allgemeine Informationen und Hinweise, die bei den Instandsetzungsarbeiten befolgt werden müssen.



Bei allen Anbau- und Zerlegungsarbeiten gilt grundsätzlich:

- Kennzeichnen Sie Teile in ihrer Zusammengehörigkeit.
- Kennzeichnen Sie Einbaulage und -ort und halten Sie diese Daten fest.
- Ziehen Sie nach dem Wiederaufbau alle mechanischen Verbindungen wieder fest an.
- Überprüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen, wie in Kapitel 6.2.3 Prüfung von Sicherheitseinrichtungen beschrieben.



#### 6.4.1 Schutzglas der Fokussierlinse wechseln

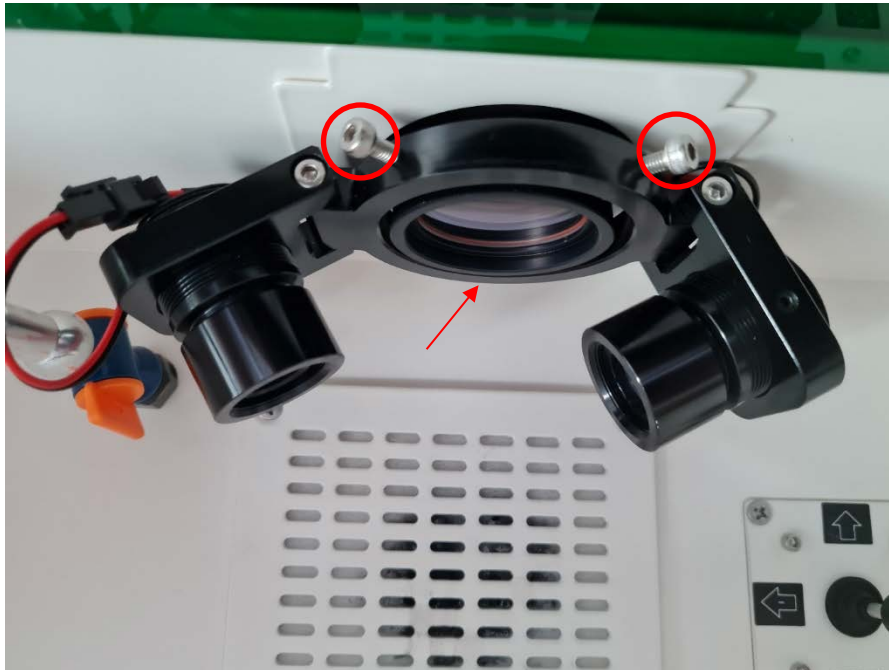
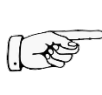


Abbildung 20 Schutzglas der Fokussierlinse wechseln



**Fassen Sie den Glaskörper der Lampen und das Schutzglas der Fokussierlinse nicht mit bloßen Händen an.**

- Lösen Sie die drei Inbusschrauben am Ring der Fokussierlinse. (Die Inbusschrauben sind auf der Abbildung rot umrandet).
- Ziehen Sie die Lampen herunter.
- Drehen Sie das Schutzglas der Fokussierlinse heraus.
- Montieren Sie Schutzglas und Lampen wieder in umgekehrter Reihenfolge.



### 6.4.2 Schutzglas der Fokussierlinse reinigen

Entnehmen sie wie in Punkt 6.4.1 beschrieben das Schutzglas und reinigen Sie es mit einem geeigneten Reinigungstuch für Optiken.

Bei größeren Verschmutzungen können Sie auch zusätzliche ein Reinigungsmittel für Optiken verwenden.



### 6.4.3 Laserlampe wechseln

Zum Wechseln der Laserlampe muss zuerst das Gehäuse geöffnet werden.



Abbildung 21 Gehäuseschrauben

- Entfernen Sie die Schrauben – rot umrandet – auf der Oberseite des Deckels.

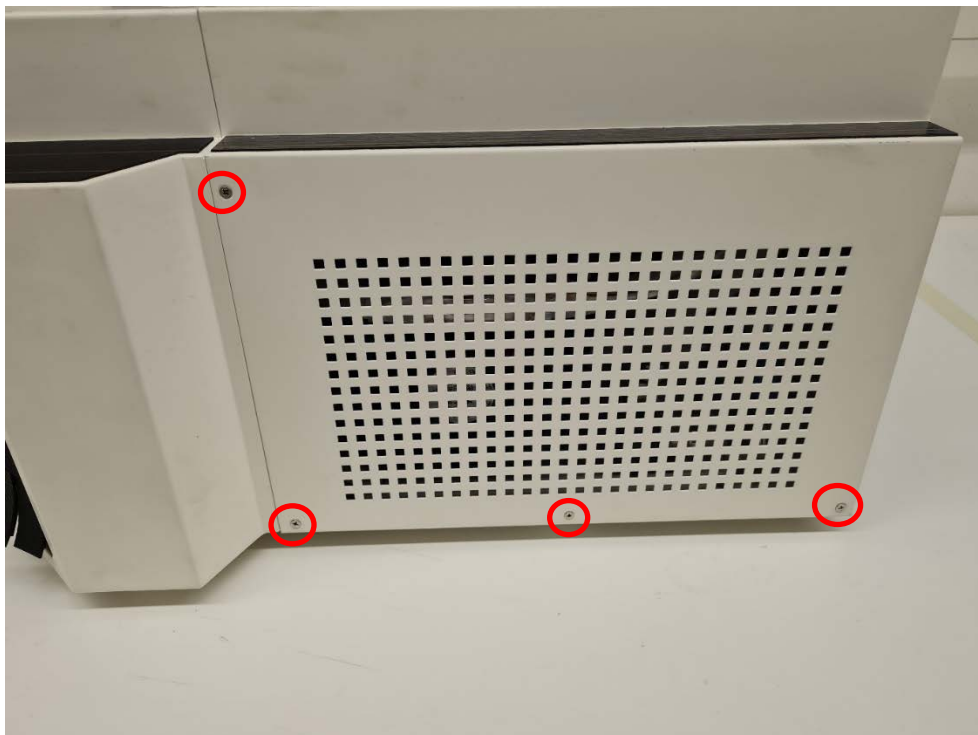


Abbildung 22 Gehäuseschrauben

- Entfernen Sie die Schrauben – rot umrandet – auf beiden Seiten.



Abbildung 23 Deckelschrauben

- Entfernen Sie die Schrauben – rot umrandet – auf der Rückseite.

## HINWEIS

**Beschädigung der Display-Anschlussleitungen und der Kamera möglich.**

**Durch sofortiges komplettes herunternehmen des Gehäuses beschädigen Sie die Leitungen, die Anschlussstecker des Displays und der Kamera.**

- Ziehen Sie das Gehäuse vorsichtig ca. 10 cm nach hinten ab.
- Lösen Sie die Anschlüsse des Displays und der Kamera wie folgend beschrieben.
- Entfernen Sie erst dann das Gehäuse.



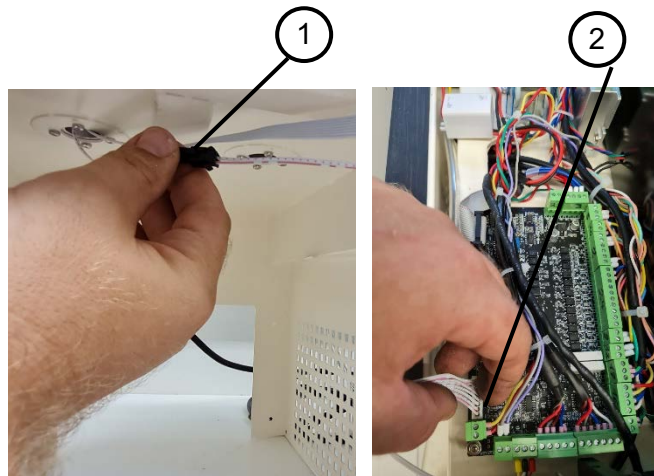


Abbildung 24 Anschlüsse Kamera und Display

Pos.	Bezeichnung
1	Anschlussleitung Kamera
2	Anschlussleitung Display

- Ziehen Sie die beiden Stecker (1) und (2) von der Platine bzw. die Verbindung im Deckel ab.
- Stellen Sie das Gehäuse hinter das Schweißlasersystem.

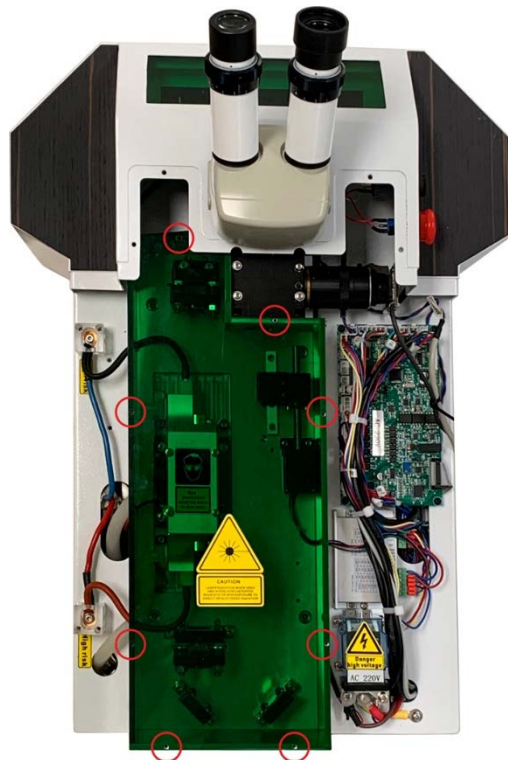


Abbildung 25 Abdeckung Resonator

- Entfernen Sie alle Schrauben der Abdeckung des Resonators – rot Umrandet – und legen Sie die Abdeckung vorsichtig ab.

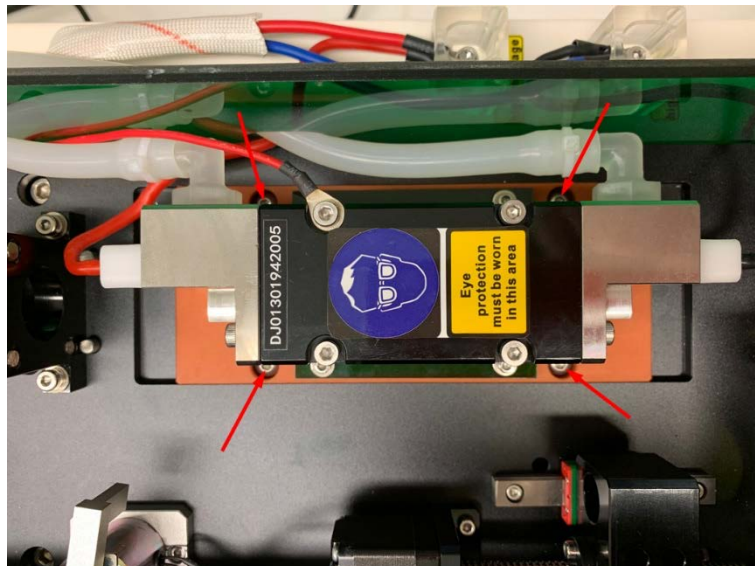


Abbildung 26 Grundplatte Laserlampe

- Entfernen Sie die vier Halteschrauben – rote Pfeile – der orangenen Grundplatte der Kavität.



Abbildung 27 Anschlussleitungen Laserlampe

- Entfernen Sie die Schrauben aus den Ösen der Anschlussleitungen der Laserlampe.

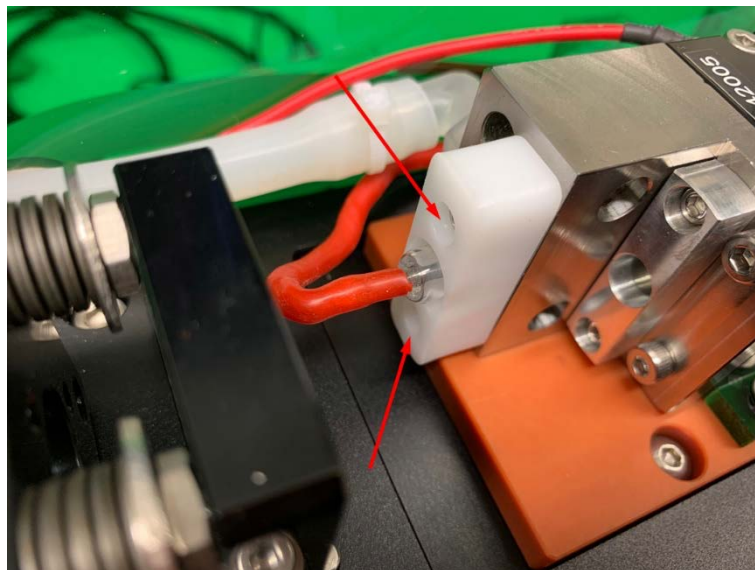


Abbildung 28 Halterungen Laserlampe

- Entfernen Sie am roten und am schwarzen Anschluss der Laserlampe die Schrauben - rote Pfeile - aus den weißen Abdeckungen der Laserlampe.
- Ziehen Sie die weißen Abdeckungen ab.
- Ziehen Sie die Dichtungsringe mit einer Pinzette auf beiden Seiten heraus.
- Heben Sie die Kavität mit der Grundplatte an.



**Fassen Sie den Glaskörper der Laserlampe nicht mit bloßen Händen an.**

- Ziehen Sie die Laserlampe vorsichtig in eine Richtung heraus.

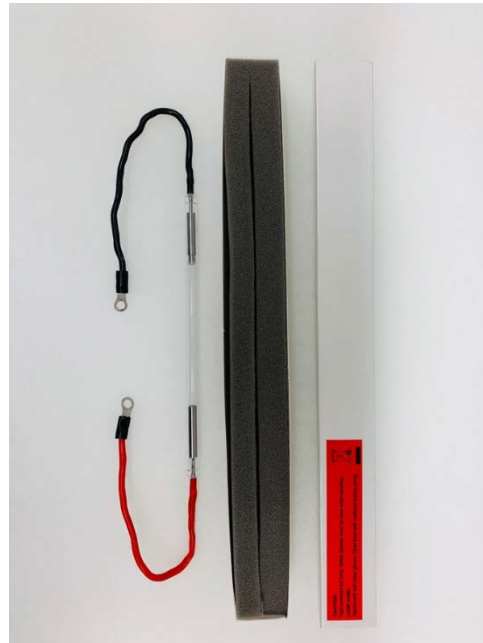


Abbildung 29 Laserlampe

- Entnehmen Sie die neue Laserlampe aus der Verpackung und bauen Sie die neue Laserlampe ein.



**Die Laserlampe wird mit Wasser gekühlt. Sie ist an den Halterungen mit Dichtungen ausgestattet.**

- **Achten Sie beim Ein- und Ausbau der Laserlampe darauf, dass diese Dichtungen nicht beschädigt werden.**
  - **Wechseln Sie beschädigte Dichtungen aus.**
- Führen Sie den Einbau der neuen Laserlampe in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau durch.
  - Führen Sie bevor Sie das Gehäuse schließen einen Testlauf durch.



## **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch elektrischen Schlag**

**Ein elektrischer Schlag hat tödliche Verletzungen zur Folge.**

- **Fassen Sie das Schweißlasersystem während des Testlaufs nicht an.**
  - **Schalten Sie nach dem Testlauf das Schweißlasersystem wieder aus.**
  - **Ziehen Sie den Netzstecker.**
- Stecken Sie dazu den Netzstecker in eine dafür vorgesehene Steckdose.



- 
- Schalten Sie das Schweißlasersystem mit dem Schlüsselschalter (Abbildung , 2) ein.
  - Kontrollieren Sie ca. 2 Minuten die Dichtheit der Laserkavität.
  - Schalten Sie das Schweißlasersystem wieder mit dem Schlüsselschalter aus.
  - Ziehen Sie den Netzstecker.
  - Wenn kein Wasser an der Laserlampe austritt, fahren Sie mit der Montage fort.
  - Tritt Wasser aus, überprüfen Sie die Dichtungen an der Laserlampe und wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.



## 7 Entsorgung

### 7.1 Umweltschutz

#### **HINWEIS**

##### **Umweltbelastung durch Wasser gefährdende Stoffe**

Diese Stoffe können den Boden und das Grundwasser belasten oder in die Kanalisation gelangen.

- Halten Sie bei allen Arbeiten an und mit dem Schweißlasersystem die gesetzlichen Pflichten zur Abfallvermeidung und ordnungsgemäßen Verwertung/Beseitigung ein.
- Befolgen Sie bei der Entsorgung von Verbrauchs- oder Ersatzmaterial während der Wartung oder bei der Außerbetriebsetzung des Schweißlasersystems die jeweils gültigen gesetzlichen Vorschriften.
- Beachten Sie, dass insbesondere bei Installations-, Reparatur- und Wartungsarbeiten Wasser gefährdende Stoffe wie Schmierfette und -öle, Emulsionen und benzinhaltige Flüssigkeiten nicht den Boden belasten oder in die Kanalisation gelangen dürfen.
- Beachten Sie, dass diese Stoffe in geeigneten Behältern aufbewahrt, transportiert, aufgefangen und entsorgt werden müssen.

### 7.2 Öl und ölhaltige Abfälle, Schmierfette

Öl und ölhaltige Abfälle sowie Schmierfette stellen ein hohes Gefahrenpotenzial für die Umwelt dar. Deshalb erfolgt ihre Entsorgung durch Spezialfirmen.

- Führen Sie diese Abfälle der firmeninternen Entsorgung zu, die sie an Spezialfirmen weiterleitet.

### 7.3 Kunststoffe

- Sortieren Sie die verwendeten/bearbeiteten Kunststoffe soweit es möglich ist.
- Entsorgen Sie Kunststoffe unter Beachtung der gesetzlichen Auflagen.

### 7.4 Metalle

- Trennen Sie die verwendeten/bearbeiteten Metalle soweit es möglich ist.
- Lassen Sie Metalle durch eine autorisierte Firma entsorgen.



## 7.5 Elektro- und Elektronikschrott



### Elektro- und Elektronikschrott

Geräte mit diesem Logo auf der Verpackung oder auf dem Gerät müssen getrennt entsorgt werden. Diese Geräte dürfen nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden.

Sie sind dafür verantwortlich, dass jeder Elektro- oder Elektronikmüll über die entsprechenden Stellen entsorgt wird.

## 7.6 Verschrottung

- Prüfen Sie, welche Materialien dem Recycling zugeführt werden können und veranlassen Sie es anschließend.



Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Anlagenkomponenten finden Sie in den jeweiligen Betriebsanleitungen im Anhang.



## 8 Anhang

- Konformitätserklärung
- Zusammenbauzeichnungen
- Stückliste mit Ersatzteilempfehlung/-kennzeichnung
- Protokolle und Messergebnisse
- Elektroplan + Stückliste
- Software
- Zuliefererdokumentationen





## 8.1 Konformitätserklärung

### EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller / Inverkehrbringer

Siro Lasertec Laserservice und Vertrieb GmbH  
 Rastatter Strasse 6  
 75179 Pforzheim



erklärt hiermit, dass das nachfolgend bezeichnete Arbeitsmittel aufgrund seiner Konzipierung und Bauart, sowie in der von uns in Vertrieb gebrachten Ausführung, den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsbestimmungen der EG-Richtlinie entspricht. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Arbeitsmittels verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

**Beschreibung der Maschine:** Der SL10 ist eine Laserschweißmaschine der Laserklasse 4 und ist zum Schweißen von Metallverbindungen oder zum Auftragschweißen von Metallen bestimmt.

**Geräteart:** Laserschweißmaschine (OEM-Version, Laserklasse 4 nach EN 60825-1:2014)

**Modellbezeichnung:** SL10

**Handelsbezeichnung:** SL10

**Baujahr:** 2022

**Seriennummer:** \_\_\_\_\_

**Einschlägige EG-Richtlinien:**

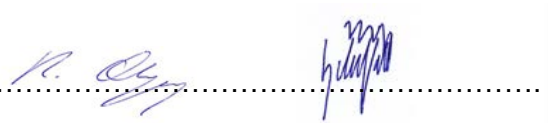
EG-Maschinenrichtlinie	2006/42/EC
EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit	2014/30/EU

**Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:**

EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze-
EN ISO 11553-1:2008	Sicherheit von Maschinen – Laserbearbeitungsmaschinen - Teil 1
EN 60204-1:2006+A1:2009	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen-
EN 60825-1:2007	Sicherheit von Lasereinrichtungen
EN 60825-4:2006+A1:2008+A2:2011	Sicherheit von Lasereinrichtungen
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4
EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2
EN 61000-3-3:2008	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3

Bevollmächtigter für die Technische Dokumentation:

Ort, Datum: Pforzheim, den 28. März 2023 .....



Rolf Okyay

Silvio Valenta

-Geschäftsführer-

-Geschäftsführer-



---

## 8.2 Zusammenbauzeichnungen



---

### 8.3 Stückliste mit Ersatzteilempfehlung/-kennzeichnung



---

## 8.4 Protokolle und Messergebnisse



---

## 8.5 Elektroplan + Stückliste



---

## 8.6 Software



8.7 Zuliefererdokumentationen

Baugruppe	Firma	Dokumentation

