

Betriebsanleitung – DE –

Stand 16.09.2013



Betriebsanleitung
HTSb
Maschinen-Nr.: 00000
Version: 09/2013

Dies ist die Originalbetriebsanleitung.

© 2013 O.R. Lasertechnologie GmbH
Dieselstrasse 15
D - 64807 Dieburg

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Firma
O.R. Lasertechnologie gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Konformitätserklärung	1
1 Produktbeschreibung	2
1.1 Hinweis.....	2
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
1.3 Bedienungs- und Steuerungselemente der Anlage	4
1.4 Bedienelemente auf dem Display	5
1.4.1 Hauptmenü	6
1.4.2 Möglicher Systemstatus	8
1.4.3 Auswahlmenü	11
1.4.4 Einstellungen	12
1.4.5 Service Menü	13
1.4.6 Laden und Speichern von Parametern	14
1.4.7 Laden der Parameterdatei.....	14
1.4.8 Speichern der Parameter	15
1.4.9 Pulsform Editor	16
1.4.10 Ereignisanzeige	19
1.5 Funktionsbeschreibung	21
1.5.1 Prinzip der Laserstrahlerzeugung.....	21
1.5.2 Prinzipskizze	22
1.5.3 Ausführung des Resonators.....	23
1.5.4 Strahlumlenkung 90° und Stereomikroskop	23
1.5.5 Netzversorgung.....	23
1.5.6 Internes Kühlsystem mit Wasser-Luft-Wärmetauscher	24
2 Allgemeine Sicherheitshinweise	25
2.1 Sorgfaltspflicht des Betreibers	25
2.2 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole.....	26
2.3 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen	28
2.4 Gefährdung der Augen und der Haut	29
2.5 Brandgefahr.....	30
2.6 Gefahr durch Hochspannung.....	31
2.7 Gefahren durch den Betrieb der Laserbearbeitungsstation	32
2.8 Rechtliche Bestimmungen für den Betrieb von Lasereinrichtungen	33
3 Transport.....	34
4 Aufstellung.....	35
4.1 Elektroinstallation	35
4.2 Umgebungsvoraussetzungen für die Installation	36
5 Inbetriebnahme	38
5.1 Kontrollen vor dem ersten Einschalten	38
5.2 Das erste Einschalten der Laserbearbeitungsstation	39
5.3 Anpassung des Laserstrahls an das Mikroskop-Fadenkreuz	40
5.4 Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen.....	41
5.5 Kontrollen nach dem ersten Betrieb	41

Inhaltsverzeichnis

6	Bedienung	42
6.1	Einschalten des Systems	43
6.2	Anpassung des Laserstrahls an das Mikroskop-Fadenkreuz	44
6.3	Bedienung	45
6.4	Arbeiten	46
6.5	Joystick.....	47
6.5.1	Betriebsart "MODE 0".....	49
6.5.1.1	„Jog“ Betrieb	49
6.5.1.2	„Run“ Betrieb	49
6.5.1.3	Synchronisation	49
6.5.2	Betriebsart „Mode 1“ – Linien Mode	50
6.5.2.1	„Jog“ Betrieb	50
6.5.2.2	„Run“ Betrieb	50
6.5.2.3	Synchronisation	50
6.5.3	Betriebsart „Mode 2“ – Kreis Mode.....	52
6.5.3.1	„Jog“ Betrieb	52
6.5.3.2	„Run“ Betrieb	52
6.5.3.3	Synchronisation	52
6.6	Ausschalten der Laseranlage	54
7	Hilfe bei Störungen.....	55
8	Wartung	56
8.1	Sicherheitshinweise	56
8.2	Verschleißteile	57
8.3	Wartungsintervalle	57
8.4	Wartungsarbeiten Resonator.....	58
8.4.1	Gehäuse reinigen.....	58
8.4.2	Laserleistung messen	59
8.4.3	Zugang zu den optischen Komponenten	60
8.4.4	Abdeckung verschließen und befestigen	61
8.4.5	Justierung der optischen Halterungen – Laserklasse 4	62
8.4.6	Lampenwechsel.....	63
8.4.7	Justierung der Strahlumlenkung 90°	66
8.5	Wartungsarbeiten am Kühlsystem.....	67
8.5.1	Kühlsystem COR 12:.....	67
8.5.2	Kühlsystem COR 13:.....	69
8.5.3	Kühlsystem COR 14:.....	72
8.5.4	Kühlsystem COR 15 (bei 300 W):	74
8.5.5	Kühlsystem COR 16 (bei 300 W):	76
8.5.6	Austauschen der De – Ionisierungspatrone.....	78
9	Außerbetriebnahme.....	80
9.1	Vorübergehende Außerbetriebnahme	80
9.2	Endgültige Außerbetriebnahme, Abtransport, Entsorgung	81

Inhaltsverzeichnis

10	Technischer Anhang	82
10.1	Elektrische Anschlusswerte	82
10.1.1	Überwachungsrelais.....	84
	CM-ESS.1; CM-ESS.2:.....	84
	CM-MPS 41:.....	85
10.2	Resonator	86
10.2.1	Aufbau	86
10.2.2	Technische Daten	88
10.3	Netzversorgung	89
10.3.1	Blockschaltbild Netzversorgung	89
10.4	HTS Mobile Technische Daten	93
10.5	Internes Kühlsystem mit Wasser / Luft – Wärmetauscher	94
10.5.1	Technische Daten	94
10.6	Internes Kompressor Kühlsystem.....	95
10.6.1	Technische Daten	95

Konformitätserklärung



Bauart der Maschine/Anlage:

HTS Mobile 120 / 160 / 200 / 300 Laserbearbeitungsmaschinen

Maschinen – Nummer:

Die Maschinen sind entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den Bestimmungen folgender Richtlinien:

- EU-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie (89/655/EWG)
- Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
- EMV-Richtlinie (2004/108/EG)
- RoHS Richtlinie (2002/95/EC)

Folgende harmonisierten Normen sind angewandt:

- EN ISO 12100-2011 Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen (Grundbegriff)
- DIN EN 60204-1; Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung für Maschinen
- DIN EN 61000-6-4 Fachgrundnormen – Fachgrundnorm Störaussendung - Industriebereich
- DIN EN 61000-6-2 Fachgrundnormen - Störfestigkeit - Industriebereich
- EN ISO 13849-1; Sicherheit von Maschinen; Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- DIN EN ISO 11553-2 Sicherheit von Maschinen; Laserbearbeitungsmaschinen
- EN 207 Filter und Augenschutz gegen Laserstrahlung
- DIN EN 60825-1;4 Sicherheit von Laser-Einrichtungen

Folgende nationale Normen, Richtlinien und Spezifikationen sind angewandt:

- DIN 24420.2 / 33402.1 / 33402.2 / 33402.3 / 33 402.4

Dokumentationsbevollmächtigter: Fa. O.R. Lasertechnologie GmbH -
Dieselstrasse 15 – 64807 Dieburg

Datum der Erstellung: März 2013

Datum der Konstruktion: Januar 2013

Yhushua Resnik
Geschäftsführer

Moritz Becher
Entwicklung/Konstruktion

O.R. Lasertechnologie GmbH
Hauptsitz: Dieselstrasse 15, 64807 Dieburg

Geschäftsführer:
Yhushua Resnik

Telefon: 0 60 71/20 989 0
Telefax: 0 60 71/20 989 99

Registrierungsgericht: Amtsgericht Wiesbaden, HRB 10571

1 Produktbeschreibung

Wichtig

Lesen Sie dieses Handbuch bevor Sie die Laserschweißmaschine bedienen oder in Betrieb nehmen. Falsche Einstellungen oder Missbrauch der Laserschweißmaschine und der dadurch entstandene Schaden werden durch die Garantie nicht gedeckt.

1.1 Hinweis

Die Betriebsanleitung darf weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden.
Zu widerhandlungen verpflichtet zu Schadensersatz.
Alle Rechte vorbehalten.

Gebrauchshinweise

Änderungen der Konstruktion und der technischen Daten behalten wir uns im Interesse der Weiterentwicklung vor.
Aus den Angaben, Abbildungen bzw. Zeichnungen und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden.
Der Irrtum ist vorbehalten!

Beachten sie die Allgemeinen Sicherheitshinweise in Kapitel 2 und die entsprechend gekennzeichneten Texte in der Anleitung. Eine Missachtung dieser kann Verletzungen zur Folge haben bis hin zum Tode und Sachschäden, die über den Verlust der Anlage hinausgehen.

Informieren Sie sich bitte bereits vor der Inbetriebnahme über die Maßnahmen zur Montage, Bedienung und Wartung.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

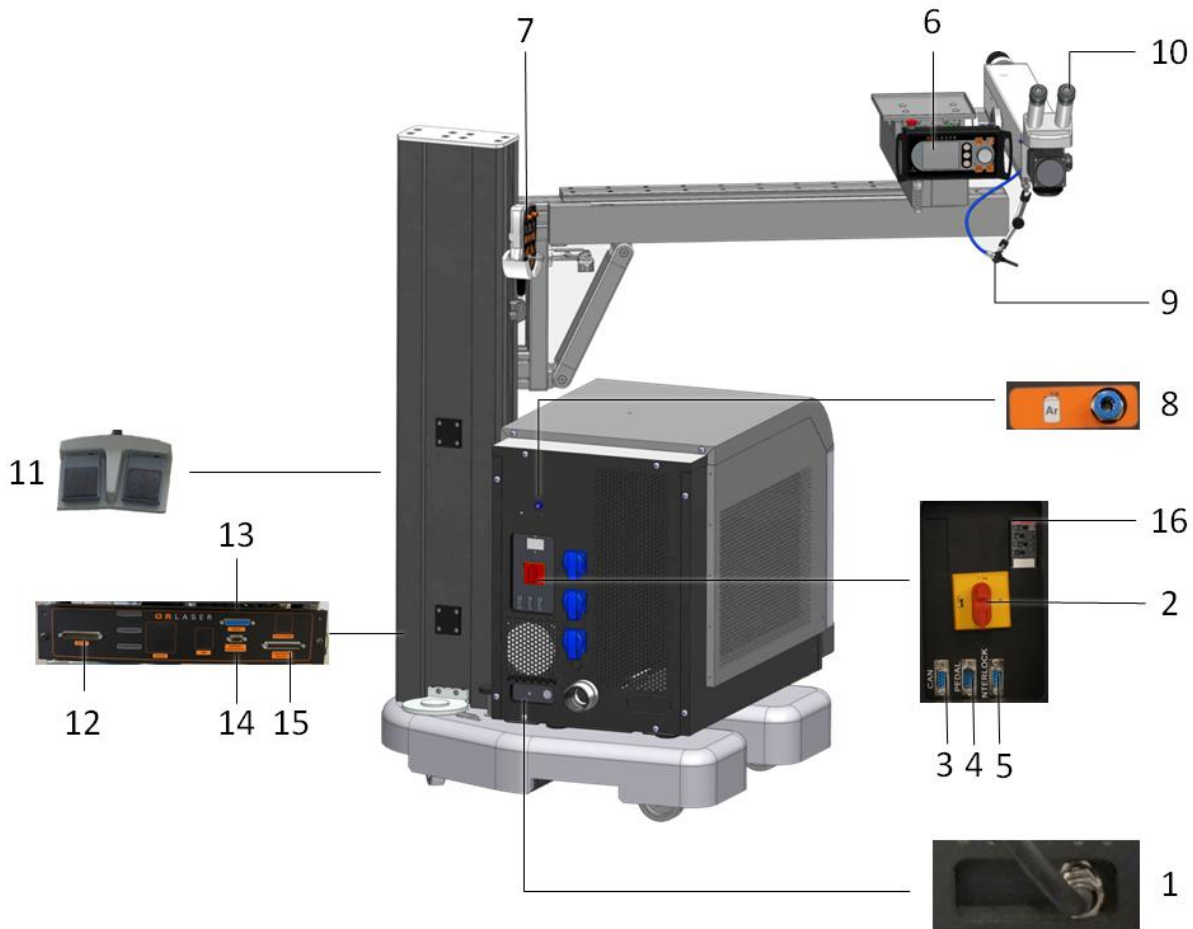
Die Laserbearbeitungsstationen HTS MOBILE 120/160/200/300 dienen dem Fügen, Aufbauen, Erweitern und Reparieren von Präzisionsteilen aus Aluminium-, Stahl-, Kupfer-, Titan- sowie Chrom-Nickel-Legierungen durch Laser-Auftragschweißen. Eigens patentierte Zusatzwerkstoffe sind speziell auf den Präzisionsformenbau abgestimmt. Die Laser-Mikrobearbeitung kann an mikrometergroßen Stellen ohne Wärmeeinwirkungszonen und somit ohne Spannungen, Risse, Verzüge und Einbrandkerben erfolgen. Die Wiederherstellung von Graphitelektroden ist ebenfalls möglich.



Wird die Laserbearbeitungsstation HTS MOBILE 120/160/200/300 nicht dieser Bestimmung gemäß verwendet, so ist kein sicherer Betrieb der Lasereinrichtung gewährleistet.

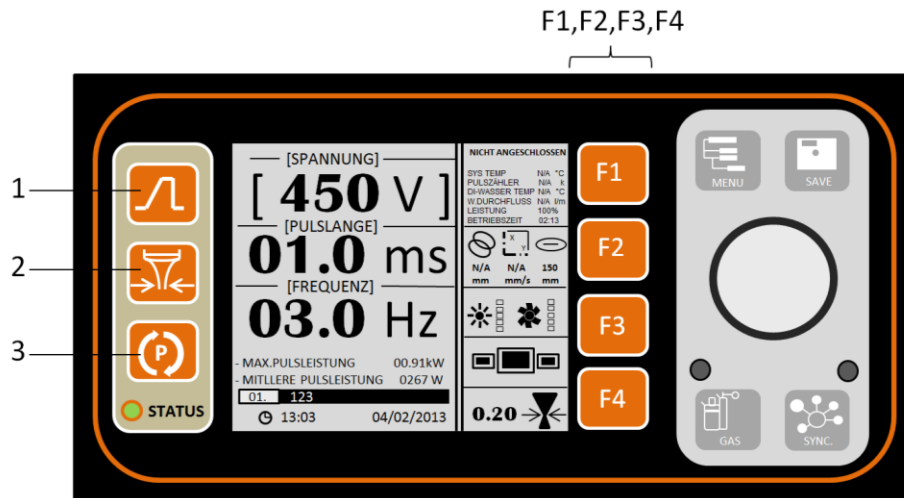
Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller sondern der Betreiber der Laserbearbeitungsstation verantwortlich!

1.3 Bedienungs- und Steuerungselemente der Anlage



Position	Funktion
1	Stromanschluss
2	Hauptschalter
3	CAN Anschluss für Wartung
4	Anschluss D-Sub 9 für Fußschalter
5	Interlock Anschluss
6	Bediendisplay
7	Joystick
8	Gasanschluss
9	Gaszufuhr
10	Bearbeitungsoptik
11	Fußpedal
12	Anschluss Joystick
13	Anschluss für das Display
14	Anschluss für die rotierende Achse
15	Anschluss für das Achsenantrieb
16	Überwachungsrelais

1.4 Bedienelemente auf dem Display



Position	Funktion
1	Pulsform
2	Auswahl des Spotdurchmessers (nur nutzbar in Verbindung mit motorischen Beamexpander)
3	Programmauswahl
F1, F2, F3, F4	Keine Funktionen

MENU – Menüauswahl

SAVE – Speichertaste

GAS – Gaszufuhr (grüne LED – Gaszufuhr ist eingeschaltet)

SYNC – Synchronisation (grüne LED – Synchronisation ist eingeschaltet)

[] - Aktivierung des Parameterfeldes zur Änderung der Parameter

REGLERKNOPF - Reduzierung/Vergrößerung ausgewählter Parameter. Beim Drehen des gedrückten Reglerknopfes ändert sich der Parameter mit grösserer Schrittweite

LED STATUS:

- grün – Laserquelle ist betriebsbereit
- blinkend grün – im Betrieb, Impulse werden übertragen
- orange – Laserquelle nicht betriebsbereit
- rot – Fehler
- blinkend rot – Pumplampe ist nicht gezündet

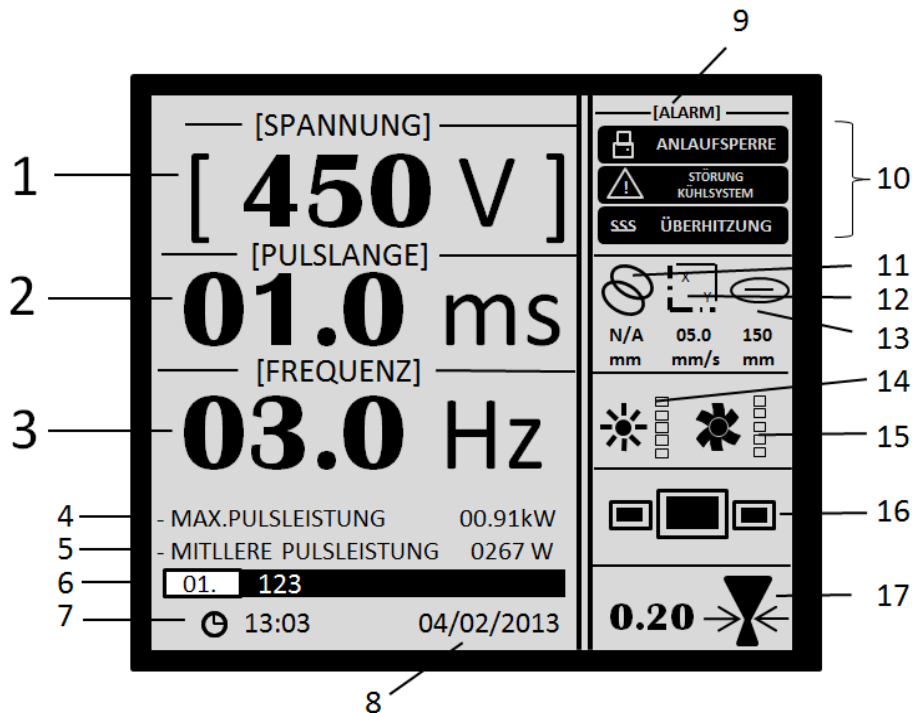
Bei roter ● LED: Fehler1: Interlock – Tür offen, überprüfen und verschließen
Fehler2: Laserkopfsperre – Resonator/Schweißkopf offen



Achtung

Das Display ist mit einem Touch-Screen versehen, mit welchem sorgfältig umgangen werden muss. Vermeiden Sie jegliche Kratzer, für eine Verlängerung der Lebensdauer benutzen Sie einen Taststift.

1.4.1 Hauptmenü



Position	Funktion
1	Skala der Leistung
2	Pulslänge
3	Pulsfrequenz
4	Spitzenleistung des Pulses
5	Mittlere Leistung des Lasers
6	Name der aktuellen Parameterdatei
7	Aktuelle Zeit
8	Aktuelles Datum
9	Aktueller Systemstatus
10	Liste der Systemfehlermeldungen: S.U.
11	Überlappung des Spots (funktioniert nur mit Koordinatentisch)
12	Bewegungsgeschwindigkeit des Koordinatentisches in X/Y
13	Brennweite des Objektivs
14	Anzeige der Helligkeit
15	Anzeige über die Stärke der Absaugung
16	Pulsform – Pulse Shape
17	Anzeige und Einstellung des Fokusbereichs

Leistung: Die Leistung kann über drei Varianten eingestellt werden:

Variante 1:

Die Laserleistung wird über die Variation der Leistungsangabe in Prozent eingestellt. Diese Variante wird standardmäßig für die Leistungseinstellung verwendet.

Variante 2:

Die Laserleistung wird über die Spannung in Volt angegeben, welche an der Laserlampe anliegt. Bei längerem Drücken (mehr als 2 Sekunden) auf den Prozent-Wert wird das Display in den Spannungs-Modus umgeschaltet.

Variante 3:

Die Laserleistung wird über Spannung und Prozent-Wert eingestellt. Wählen sie hierzu die gewünschte Spannung aus und schalten sie durch längerem Drücken auf den Spannungs-Wert wieder in den Prozentmodus um. In der Statusanzeige sehen Sie die voreingestellte Spannung in Volt, auf die sich der spätere Prozentwert bezieht.

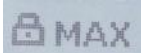
Achtung: Beachten Sie immer die eingestellte Spannung in der Statusanzeige.

Automatische Einstellung der Frequenz:

Bei längerem Drücken (mehr als 2 Sekunden) auf die Pulsfrequenz stellt die Software automatisch auf den maximalen Pulsfrequenzwert ein.

Je nach Pulsleistung und Pulslänge wird die Pulsfrequenz automatisch variiert.

Es erscheint das folgende Symbol:



Brennweite des Objektivs:



Note

Die Standardlinse beträgt 160mm. In den Einstellungen können Sie rein informativ den Wert ändern, falls eine andere Linse eingebaut wurde. So ist der nächste Benutzer informiert, welche Linse gerade in Betrieb ist.

Synchronisation:

Mit Hilfe der Funktion Synchronisation lässt sich die Pulsfrequenz zur Verfahrensgeschwindigkeit synchronisieren. Somit erreicht man einen gleichen Pulsabstand auf der Materialoberfläche.

1.4.2 Möglicher Systemstatus

a) Im Fall einer Betriebsstörung – Nachricht über ein Fehler

LASERKOPFSPERRE – geöffneter Resonator/Schweißkopf

STÖRUNG DES KÜHLSYSTEMS – Kühlwassertand prüfen und Service kontaktieren

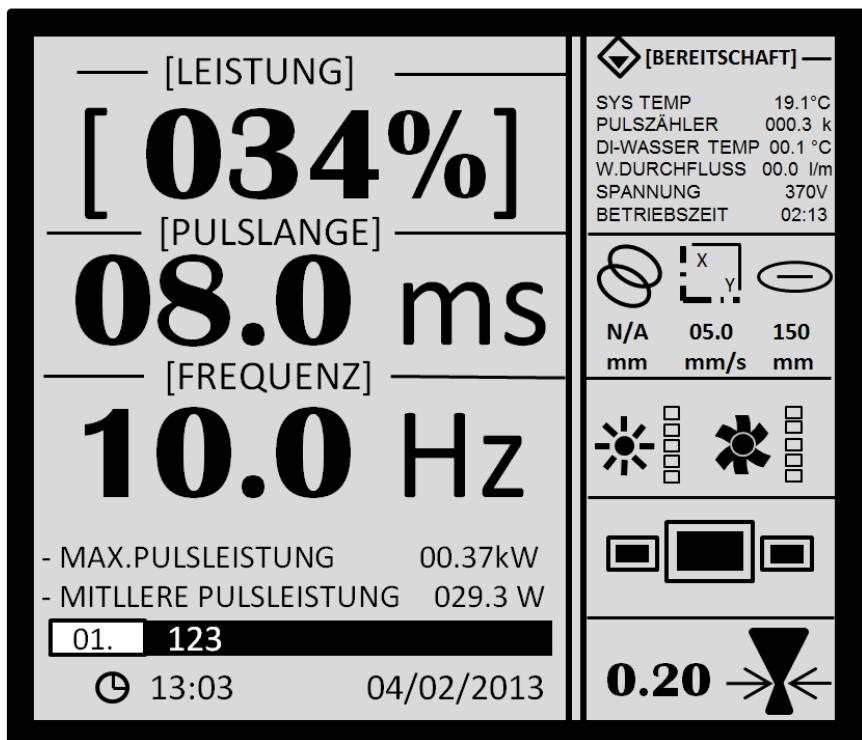
ÜBERHITZUNG – Netzteiltemperatur ist höher als die zulässige Temperatur

ÜBERHITZUNG DES WASSERS – Überhitzung des Wassers über eine vorher eingestellter Temperatur

ANLAUFSPERRE – ausgelöster Interlock

GERINGER KÜHLWASSERDURCHFLUSS – die Strömung ist niedriger als die Schwelle und Service kontaktieren

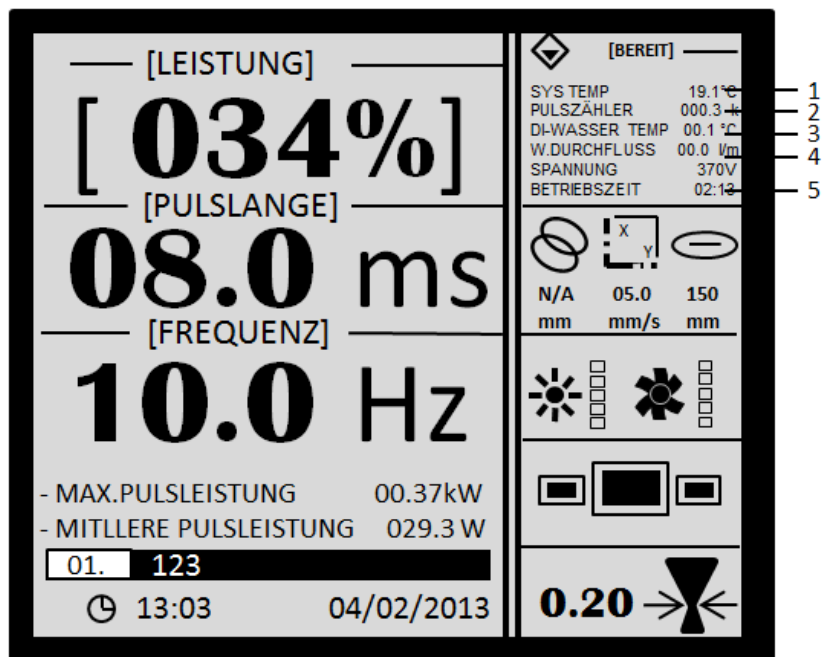
b) Bereitschaft



In diesem Zustand ist die Bereitschaftslampe aus, es können keine Pulse ausgelöst werden. Das Display hat eine geringe Helligkeit.

Um mit der Anlage arbeiten zu können, drehen Sie den Schlüsselschalter im Uhrzeigersinn.

c) Bereit:



Die Anlage ist bereit zu pulsen.

Position

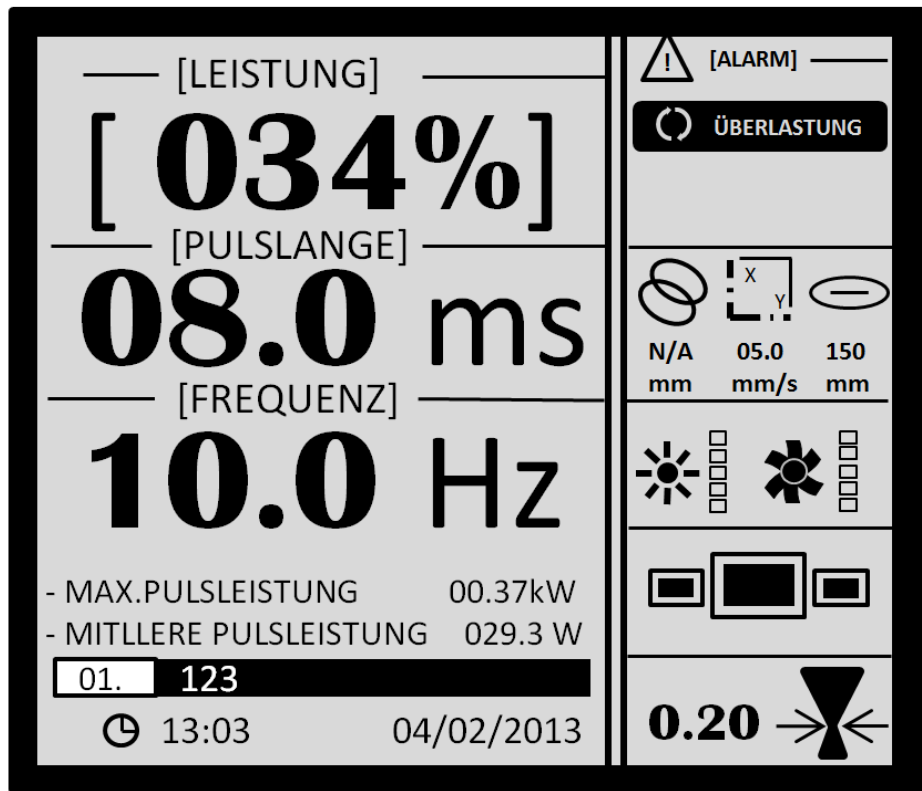
Funktion

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Systemtemperatur | Innere Lufttemperatur |
| 2. Impulszähler | Zahl der Impulse, beim Lampentausch wird der Zähler auf 0 gesetzt |
| 3. Wassertemperatur | aktuelle Temperatur des Wassers, in °C |
| 4. Geschwindigkeit des Zuflusses | Geschwindigkeit des Zuflusses, in l/min |
| 5. Betriebszeit | Betriebszeit seit dem Einschalten des Systems |

d) System nicht bereit:

Netzteil befindet sich im Zustand der Aufladung.

e) Überlastung



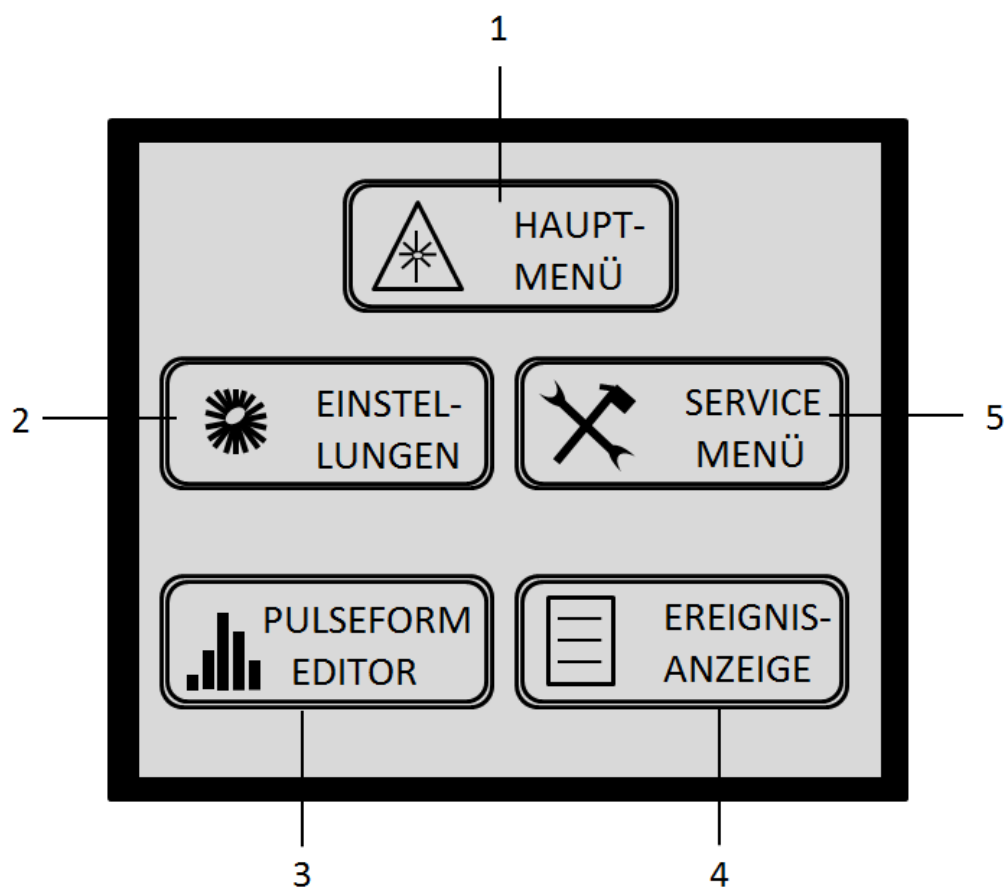
Tritt auf, bei Erreichung höheren Parameter, als beim eingestellten Modus erlaubt ist. Für die Beseitigung der Überlastung, lassen Sie das Fußpedal los und drücken Sie auf die Meldung Überlastung. Für die Fortsetzung der Arbeit ist es notwendig die Spannung, die Pulslänge oder Pulsfrequenz zu reduzieren.



Anmerkung

Gegebenfalls die automatische Pulsfrequenzanpassung deaktivieren (siehe Kapitel 1.4.1).

1.4.3 Auswahlmenü

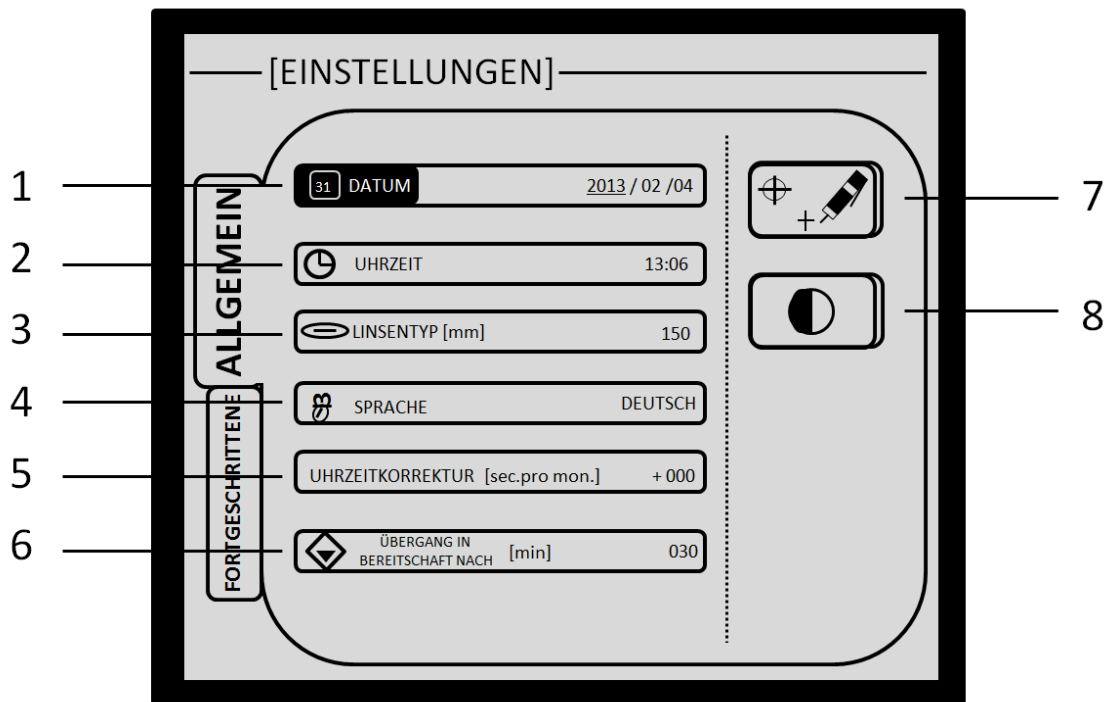


Position

Funktion

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Hauptmenü |
| 2 | Einstellungen |
| 3 | Pulsformeditor |
| 4 | Service-Menü |
| 5 | Ereignisanzeige |

1.4.4 Einstellungen



Einstellen der Parameter:

- Auswahl mit Hilfe von Touch-Screen oder des Reglerknopfes
- Änderung der Parameter durch Drehen des Reglerknopfes
- Zur Änderung der Parameter mit großer Schrittweite, soll der Reglerknopf schneller gedrückt werden
- Um die geänderten Parameter zu speichern, drücken sie den Knopf SAVE

Position

Funktion

- 1 Einstellung des aktuellen Datums
- 2 Einstellung der aktuellen Uhrzeit
- 3 Linsentyp
- 4 Sprache
- 5 Uhrzeitkorrektur
- 6 Einstellung der Stand-by-Zeit
- 7 Kalibrierung des Touch-Screens
- 8 Kontrasteinstellung

Information über den Anlagentyp, Seriennummer, gesamten Speicherplatz und Version der Software.

[SERVICE MENÜ]	
SYSTEM INFO	
NETZTEIL TYP:	EDELWEISS
INSTALLATIONS-DATUM:	27/08/2012
SERIENNUMMER:	0492
GESAMTPULSE:	329
CB FIRMWARE VERSION:	3.3.5G
CSU FIRMWARE VERSION:	2.4.0
GESAMTER SPEICHER:	2011 KB
VERFÜGBARER SPEICHER:	1710 KB
SERVICE INFO	

Die Gesamtpulse werden trotz Lampentausch nicht zurückgesetzt.

Information über die ausgetauschten Laserkristalle oder Pumplampen.

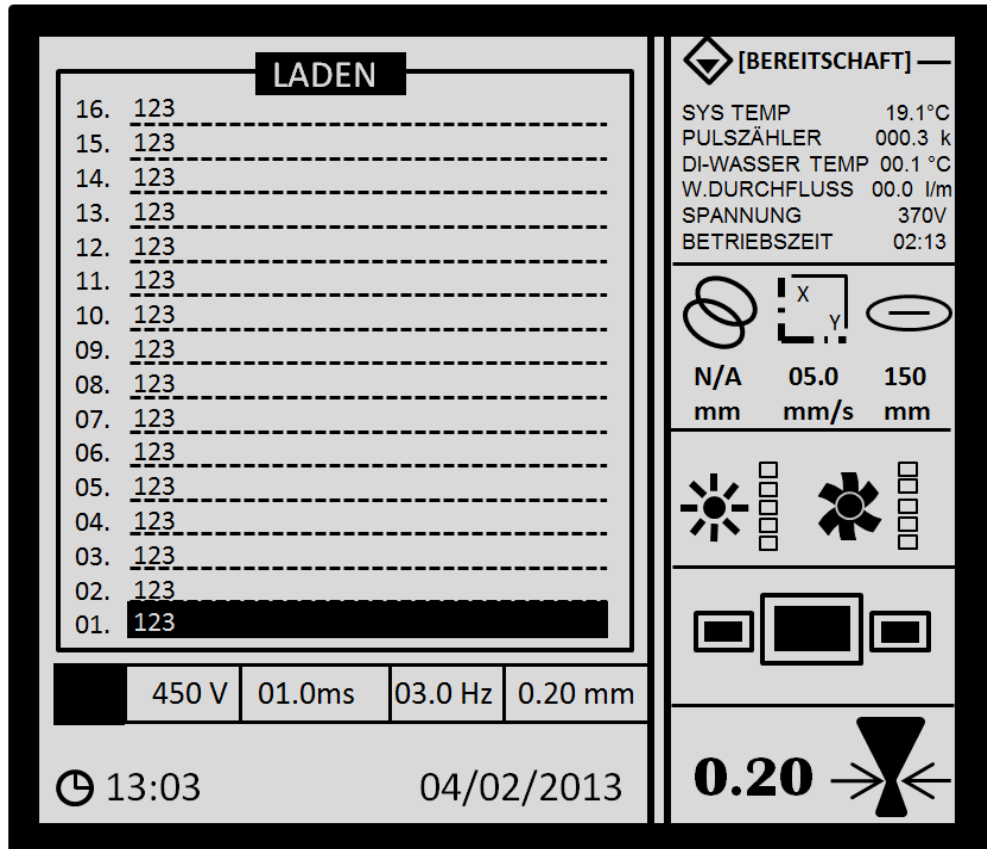
[illegible]

Beim Lampentausch soll die Taste „AUSTAUSCH PUMPLAMPE“ mit dem Kopf „GAS“ zusammengedrückt werden. Die eingetragenen Informationen können nicht wieder gelöscht werden.

1.4.6 Laden und Speichern von Parametern

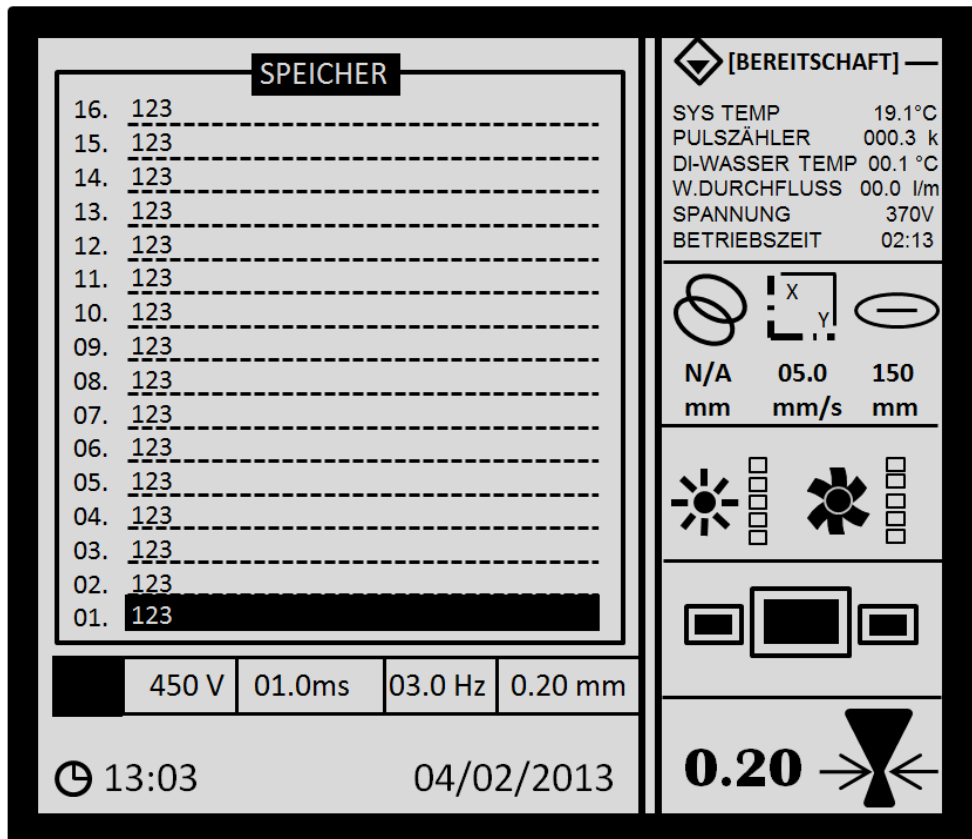
Es können bis zu 15 Betriebsarten des Laserschweissprozesses gespeichert werden.
Der Länge des Namens ist bis auf 19 Symbole begrenzt.

1.4.7 Laden der Parameterdatei



Die 16 Zeilen der Parameterdateien in der Anzeige können sie beliebig bearbeiten.
Zur Auswahl können Sie den Touch-Screen benutzen oder auch den Reglerknopf drehen.
Zum Laden – wird der Reglerknopf gedrückt.

1.4.8 Speichern der Parameter



Diese Funktion erlaubt das Speichern von Parameter des Pulses.



Achtung

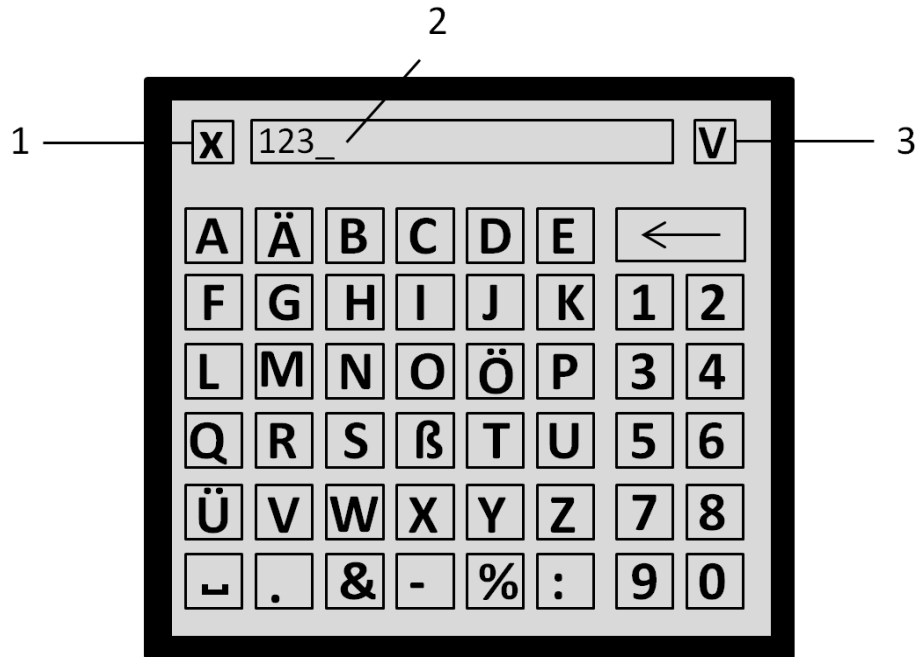
Position1 dürfen Sie nicht nutzen, da diese für das automatische Speichern reserviert ist.

Vor dem Speichern, sollten Sie noch die folgenden Parameter einstellen:

- Impuls
- Pulslänge
- Frequenz
- Pulsform

Drücken Sie den Knopf SAVE. Wählen sie mit Hilfe des Touch-Screens oder des Reglerknopfes die gewünschte Zeile. Mit dem erneuten Betätigen der SAVE-Taste werden die Parameter gespeichert, ein Ton bestätigt das Speichern. Die Parameter werden unter aktuellen Namen (bei Nichteingabe wird es unter 123) gespeichert.

Beim längeren Drücken der SAVE-Taste (mehr als 2 Sek.) öffnet sich ein Fenster mit einer virtuellen Tastatur.



Bei einer Eingabe, leeren Sie das Eingabefeld (2) mit der Taste „←“. Geben Sie den Namen ein. Zum Speichern drücken Sie die Taste „Häkchen“ (3) oder drücken Sie den Reglerknopf oder drücken Sie den Knopf SAVE.

Wenn Sie das Fenster verlassen möchten, ohne zu speichern, drücken Sie die Taste „X“ (1).

1.4.9 Pulsform Editor

Die Pulsformung bezieht sich auf jeden aufeinanderfolgenden Puls.

Beim Laserschweißen gibt es Einstellungen für den Puls, bei der sich die Leistung mit der Zeit ändert. Der Pulsverlauf lässt sich mithilfe der Pulsformung an das temperaturabhängige Absorptionsverhalten des Werkstoffs anpassen. Auf diese Weise kann das Schmelzbad stabilisiert und der Werkstoff definiert vorgewärmt und abgekühlt werden. So können Leistungsüberschüsse und damit eine Überhitzung des Schmelzbades verhindert werden. Die Qualität der Nahtoberfläche verbessert sich.

Bei Kupferlegierungen wird beispielsweise verhindert, dass sich Spritzer bilden, was bei einem schlagartigen Phasenübergang der Fall wäre.

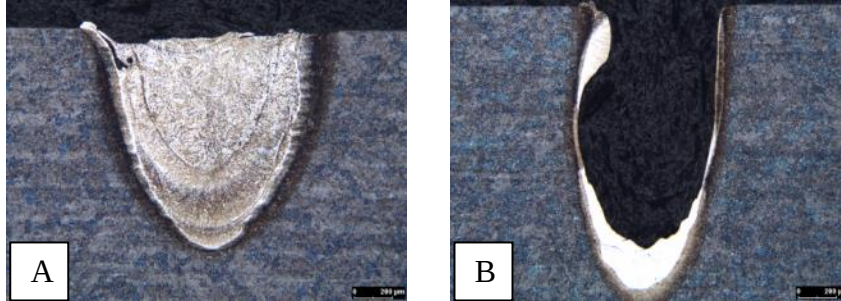
Über die Vorpulsphase lassen sich Oxidschichten beseitigen oder die Bildung von Poren verhindern.

Die Nachpulsphasen haben eine homogenisierende Wirkung, sie können die Porenbildung verhindern, indem sie die Ausgasung des Materials verbessern. Zudem sind sie in der Lage, Heißrisse, bzw. bei höher kohlenstoffhaltigen Werkstoffen Härterisse zu verhindern.

Die Benutzung des Pulsform-Editors ermöglicht also die innere Spannung und die Porosität der Schweißnaht zu reduzieren. Dies ist beim Schweißen von Stahl mit einem hohen

Kohlenstoffgehalt, mit Gussteilen mit Hohlräumen, Einlagerungen von verschmutzten Substanzen und Materialien mit verschiedenen Schmelztemperatur möglich.

Mithilfe der Pulsmodulation lässt sich, wie hier bei Werkzeugstahl 1.2767 eine homogene Umschmelzung (A) erreichen, als ohne (B):



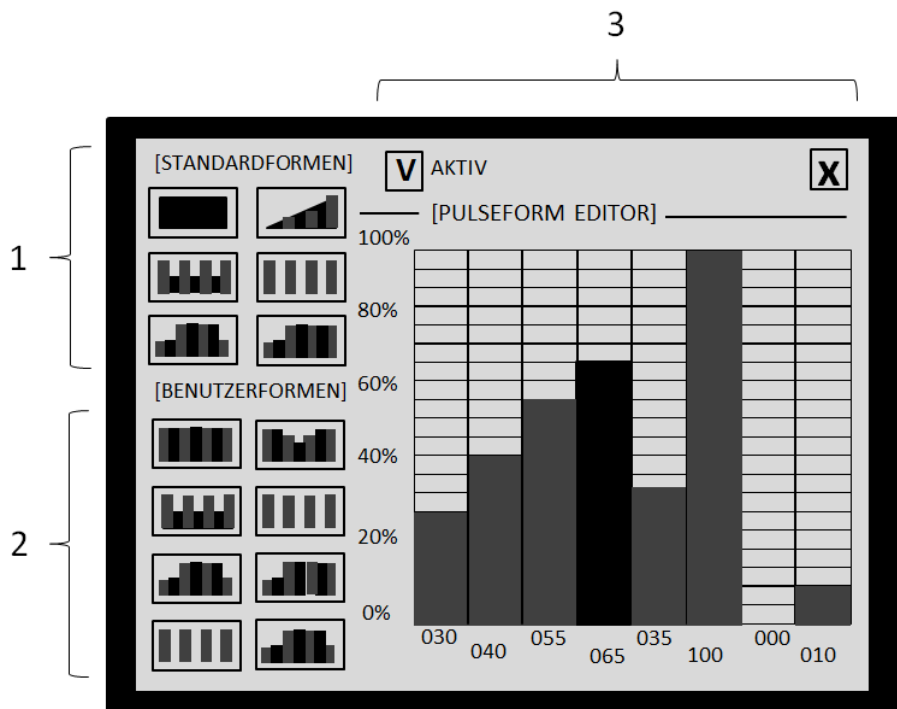
A: homogene Umschmelzzone durch die hohe Pulslänge. B: poröse Umschmelzzone durch hohe Pulsleistung.



Note

Wenn Sie einen anderen Puls auswählen/ neuformen als den vollen Puls, müssen Sie beachten, dass Sie die Leistung später nachregeln müssen, um gleiche Energie für das Umschmelzen des Werkstoffs zu bekommen.

Die Anzeige ist auf drei Regionen unterteilt.



1. Standard Impulsformen

Erlaubt das Auswählen der vorgefertigten Pulsformen.

2. Benutzerformen:

Diese benutzerdefinierten Impulsformen sind frei veränderbar.

Zum Bearbeiten wählen Sie die Pulsform aus, dabei muss die Zeile blinken. Rechts im Grafik Editor können Sie gewünschte Form eingeben.

3. Grafik Editor

Es gibt 8 Spalten zum Formen des benötigten Pulses.

Die Spalte können Sie mit dem Touch-Screen auswählen und die Höhe der Spalte mit dem Reglerknopf einstellen. Danach können Sie zur nächsten Spalte wechseln und dort die Höhe eingeben. Die neue Pulsform können sie mit der SAVE-Taste abspeichern.



Note

Die 100% des Pulsform Editors beziehen sich auf die eingestellte Pulsleistung im Hauptfenster.

Betriebsarten der Impulsformen:

„V“ Aktiv – erlaubt das Ein-/Ausschalten der gewählten Impulsform in der Liste der Impulsformen, die im Hauptfenster angezeigt werden. Für einen rechteckigen Impuls ist die Aktivität immer eingeschaltet.

Reihenfolge des Ein-/ und Ausschaltens

- 1) Wählen Sie die Impulsform aus, dazu drücken sie das entsprechende Symbol
- 2) Aktivieren Sie das „V“-Häkchen
- 3) Drücken Sie die SAVE-Taste

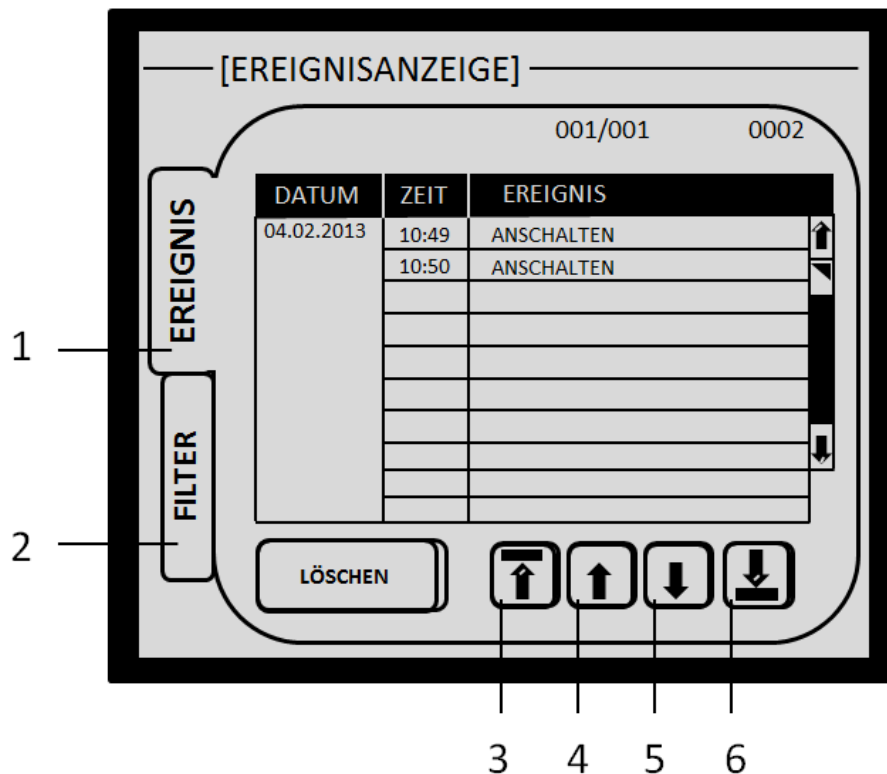
Beim Ausschalten des Symbols, der Impuls ändert seine Farbe auf grau.

1.4.10 Ereignisanzeige

In der Anzeige werden alle Ereignisse aufgelistet, die seit der Inbetriebnahme aufgetreten sind, z.B.: Ein- und Ausschalten, Blockierungen, Warnungen usw.

Es stehen zwei Tabs zur Verfügung: Tabelle der Ereignisse und Filter als Bequemlichkeit der Überwachung.

Für den Übergang zwischen den Tabs, drücken Sie den notwendigen Tab (1) oder Tab (2).



1. Ereignisse

Die unteren Knöpfe am Display erlauben das Bewegen durch die Tabelle:

- (3) zum Anfang der Liste
- (4) eins nach oben in der Liste
- (5) eins nach unten in der Liste
- (6) zum Ende der Liste

Der Knopf „Löschen“ ist für den Benutzer nicht zugänglich.

2. Filter

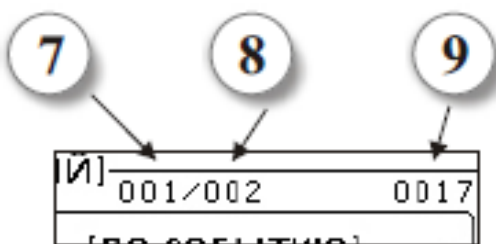
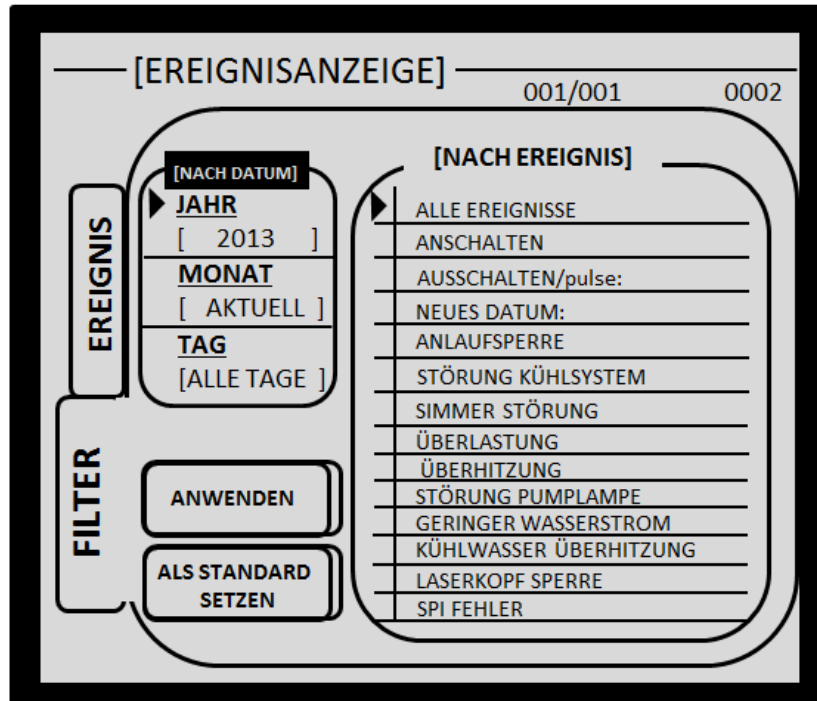
Zum Sortieren der Ereignisse in der Liste.

Es können Einstellungen vorgenommen werden für folgende Parameter:

1) Nach Datum

Jahr: aktuell oder eingestellt
Monat: aktuell oder eingestellt
Tag: aktuell, eingestellt oder alle Tage

2) Nach Ereignis (aus der Liste aller möglichen Ereignissen)



- (7) – aktuelle Zeile
- (8) –Zahl der Ereignisse in der Tabelle
- (9) – Gesamtzahl der Ereignisse (in der gesamten Zeit seit der Installation)

Nach der notwendigen Einstellung der Parameter, drücken Sie den Knopf „Anwenden“ und gehen Sie zurück zum Tab „Ereignis“. Die Einstellungen gelten für den aktuellen Betrieb (bis zum Ausschalten des Displays). Wenn sie den Filter standardmäßig immer verwenden wollen, ist dies mit dem Knopf „als Standard setzen“ möglich.

1.5 Funktionsbeschreibung

1.5.1 Prinzip der Laserstrahlerzeugung

Laser ist die Abkürzung für **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation, was „Licht Verstärkung durch stimulierte Aussendung von Strahlung“ bedeutet.

Obwohl nicht alle Laser eine Strahlung in dem für das menschliche Auge sichtbaren Bereich (elektromagnetische Strahlung in dem Wellenlängenbereich von 400nm – 750nm) aussenden, wird der Laser als Lichtquelle und die Strahlung als Laserlicht bezeichnet.

Der in der LRS Anlage eingesetzte Laser, ist ein Nd:YAG Festkörperlaser, der Licht mit der Wellenlänge 1064nm (naher Infrarotbereich) aussendet. Nd:YAG steht für einen, mit ca. 1% - 1,5% **N**eodym dotierten, **Y**ttrium-**A**luminium-**G**ranat Kristall, welcher als Lasermedium dient.

Im Resonator wird die elektrische Energie, die das Pumplampennetzteil (4) zur Verfügung stellt, zu einem Teil in Laserlicht umgesetzt.

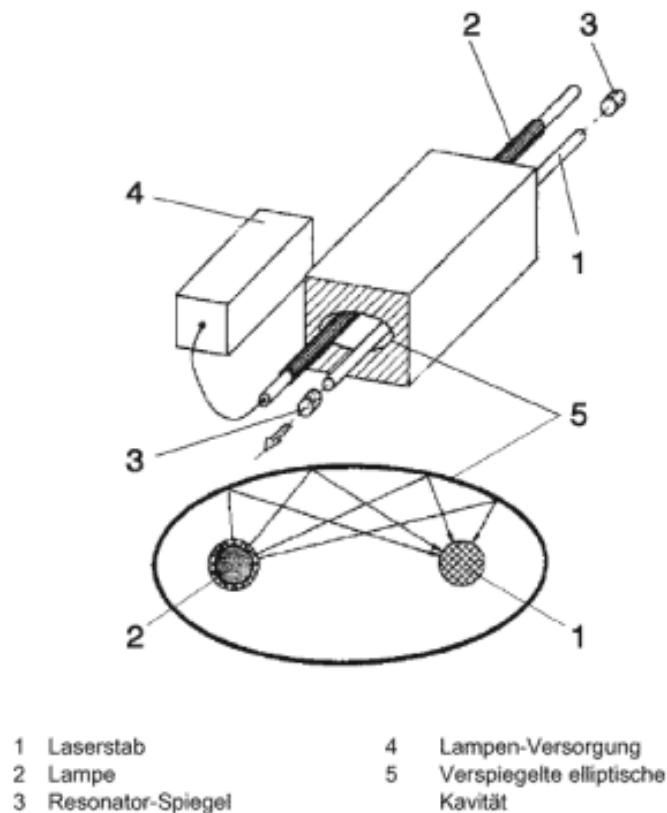
Aus der elektrischen Energie wird zunächst mittels einer stabförmigen Gasentladungslampe (Pumplampe) (2) ungerichtetes Licht des lampenspezifischen Wellenlängenbereichs erzeugt. Das Pumplicht wird nur teilweise in Laserlicht konvertiert, ein großer Teil der eingebrachten Energie wird als Verlustwärme vom Kühlsystem entsorgt. Findet der Pumpvorgang kontinuierlich statt, so handelt es sich um einen Laser in kontinuierlicher Betriebsart (cw), der optisch geschaltet auch Laserpulse emittiert (QS). Bei einem Puls laser wird die Pumplampe und mit ihr das Laserlicht gepulst.

Der ebenso stabförmige Laserkristall (1) sitzt parallel zur Pumplampe in einem hochreflektierenden Gehäuse (der „Kavität“) (5) und wird dadurch von allen Seiten bestrahlt (gepumpt). Der Kristall konvertiert das von ihm absorbierte Licht, mit unterschiedlicher Effizienz, in Licht bevorzugter Wellenlängen. Bei dieser sogenannten spontanen Emission bleibt das Licht ungerichtet.

Befindet sich der Kristall in Längsrichtung zwischen zwei Spiegeln (3), die den physikalischen Resonator bilden, so werden die Strahlungsanteile, die von den Spiegeln durch den Kristall reflektiert werden, beim Durchgang durch den Kristall verstärkt. Oberhalb einer Schwelle, dem Erreichen der Besetzungsinversion, entsteht bei der stimulierten Emission Laserstrahlung, das heißt, verstärktes Licht, bei dem Wellenlänge, Richtung, Phasenlage und Polarisation übereinstimmen.



1.5.2 Prinzipskizze



Die wellenlängenspezifische Reflexion der Resonatorspiegel, selektiert die gewünschte Wellenlänge aus den vom Laserkristall erzeugten Wellenlängen. Der Austritt des Laserstrahlungsanteils, der zur Nutzung zur Verfügung steht, erfolgt durch einen teilweise transmittierenden Spiegel.

Im realen Resonator bilden sich ohne weitere Hilfsmittel stets mehrere transversale und longitudinale Moden (Laserstrahlen mit unterschiedlicher Richtung und Wellenlänge) aus. Sie bilden zusammen einen Multimode-Laserstrahl. Die Anzahl longitudinaler Moden ist wegen der geringen Wellenlängenunterschiede für die Materialbearbeitung nur selten von Bedeutung, aber wichtig bei Messaufgaben und in der Informationsübertragung. Die Anzahl der transversalen Moden und die Wellenlänge bestimmen die Strahlqualität (Produkt aus Strahldurchmesser an der Strahltaile und Strahldivergenz). Je kleiner der Wert, desto besser ist die Fokussierbarkeit des Laserstrahls (Einwirkungsfläche auf dem Material), desto größer ist die Energie- bzw. Leistungsdichte pro Flächeneinheit.

Nd:YAG Laser können gepulst Ausgangsleistungen bis zu 10MW erreichen. Was jedoch einen enormen Aufwand erfordert da jeder Kristall nur eine bestimmte Energie aufnehmen kann und bei Überlastung zerplatzen würde. Um dennoch so hohe Energien zu erzeugen werden mehrere Kavitäten im Resonator in einer Reihe zwischen den Spiegeln aufgebaut und die Einzelleistungen summieren sich bei idealer Einstellung zu einer Gesamtausgangsleistung.

1.5.3 Ausführung des Resonators

Die Baugruppe Resonator beinhaltet neben Pumplampe, Laserkristall, Kavität, welche die Anregungseinheit bilden, und den Resonatorspiegeln noch weitere Elemente, die für den Betrieb des Lasers erforderlich sind, bzw. die Anwendung der Laserstrahlung erst sinnvoll werden lassen.

Die optischen Komponenten zu beiden Enden des Laserkristalls sind in Justierhalterungen präzise und stabil montiert, um die optimalen geometrischen Voraussetzungen für die Erzeugung und Formung der Laserstrahlung sicher zu stellen.

Das staubdichte und wassergeschützte Gehäuse gewährleistet den Schutz der optischen Bauelemente und hält mechanische und thermische Einflüsse von den exakt justierten Resonatorkomponenten ab.

Ein Sicherheitsstrahlverschluss (Safety - Shutter) hinter dem Auskoppelspiegel verhindert den unkontrollierten Austritt von Laserstrahlung

Das Resonatorgehäuse beinhaltet auch die Schaltung zum Zünden der Pumplampe.

Das Resonatorgehäuse lässt sich, zusammen mit dem Front - Panel, motorisch in z-Richtung bewegen, um eine individuelle Arbeitsposition zu ermöglichen.

1.5.4 Strahlumlenkung 90° und Stereomikroskop

Durch die Umlenkung des Laserstrahls um 90° nach unten wird die bequeme und sichere Anwendung des fokussierten Laserstrahls an dem handgeführten Werkstück erreicht. Die Wirkung wird durch das Stereomikroskop visuell kontrolliert. Ein Schutzfilter im Strahlengang verhindert das Eintreten von Nd:YAG – Laserstrahlung durch den Beobachtungsstrahlengang ins Auge. Ein zusätzlicher LCD – Shutter, der jeweils für die Dauer eines Laserpulses lichtundurchlässig geschaltet wird, schützt vor Blendung durch die beim Schweißen entstehende grelle Sekundärstrahlung.

1.5.5 Netzversorgung

Die Netzversorgung beinhaltet eingangsseitig alle für den sicheren Anschluss an das Stromnetz notwendigen Bauelemente, wie Netztrennschalter, Hauptschutz, Netzabsicherung und – verteilung, sowie einen Motorschutzschalter für die Kühlmittelpumpe oder einen weiteren Sicherungsautomaten für ein Wasser – Luft Kühlsystem.

Ausgangsseitig stellt das integrierte Netzteil für die Pumplampe die notwendige Leistung, einstellbar in geeigneter Form, sowie die zum Zünden der Pumplampe erforderliche Boosterspannung zur Verfügung.

Zwei Kleinspannungsnetzteile versorgen das Interface und in begrenztem Rahmen weitere Peripherie mit + 24 VDC Betriebsspannung.

Über das Interface lassen sich die Netzversorgungsfunktionen steuern und die Betriebszustände abfragen.

In der Ausführung für den Güteschalterbetrieb umfasst die Netzversorgung zusätzlich ein + 12 VDC Kleinspannungsnetzteil und den Treiber für den Güteschalter (Q – Switch) mit der Erstpulsunterdrückungslogik.

1.5.6 Internes Kühlsystem mit Wasser-Luft-Wärmetauscher

Das Kühlsystem stellt Kühlmittel für den Transport der Verlustleistung aus dem Resonator zur Verfügung.

Im sekundären, geschlossenen Kühlkreislauf befindet sich als Kühlmittel deionisiertes Wasser. Es wird von der Pumpe aus dem Vorratsbehälter durch Teile des Resonators, den Wärmetauscher, den Partikelfilter und teilweise durch den Deionisationsfilter wieder zurück in den Vorratsbehälter gefördert. Bei wassergekühlter Netzversorgung fließt das Wasser vom Resonator durch die Netzversorgung zurück zum Kühlsystem.

Im primären Kühlkreislauf befindet sich als Kältemittel eine leicht siedende Flüssigkeit. Das Kältemittel verdampft im Wärmetauscher / Verdampfer des Vorratsbehälters durch Aufnahme der Verlustwärme, wird durch einen Kompressor / Verdichter angesaugt und verdichtet, wobei es sich weiter erwärmt. Das verdichtete heiße Gas wird im luftgekühlten Wärmetauscher / Kondensator abgekühlt. Die Wärme wird dabei an die Umgebungsluft abgegeben, die von einem Lüfter durch den Kondensator bewegt wird. Das abgekühlte und verflüssigte Kältemittel wird über ein Expansionsventil / Kapillare entspannt, wobei es sich weiter abkühlt und erneut dem Verdampfer zugeführt wird.

Ein Temperatursensor erfasst die Kühlmitteltemperatur und steuert das Heißgas – Bypass – Ventil zur Gewährleistung einer konstanten Kühlmitteltemperatur.

Niveau-, Temperatur- und Durchflussschalter sowie ein Pressostat überwachen die Funktionen des Kühlsystems.

Der Axiallüfter und der Kompressor sind nur eingeschaltet, wenn die Zulauftemperatur des Kühlwassers größer als der eingestellte Sollwert für deren Zuschaltung ist.

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1 Sorgfaltspflicht des Betreibers

Die Laserbearbeitungsstation HTS MOBILE 120/160/200/300 wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entspricht den Anforderungen der Norm DIN EN 60825-1/11.2001 (VDE 0837 Teil 1) „Sicherheit von Laser-Einrichtungen“. Die zum Auftragschweißen benutzte unsichtbare Laserstrahlung stellt eine Gefährdung für Auge und Haut dar, weshalb das Gerät der Laser – **Klasse 4** zugeordnet ist.

Die erforderliche Sicherheit der Bediener und anderer kann in der betrieblichen Praxis nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers der Laserbearbeitungsstation, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- der Betrieb der Laserbearbeitungsstation bei der zuständigen Aufsichtsbehörde für Arbeitsschutz und der Berufsgenossenschaft angemeldet wird (näheres s. 2.8)
- ein Laserschutzbeauftragter, der über die nötige Sachkunde verfügt, schriftlich bestellt wird (näheres s. 2.8)
- die Laserbearbeitungsstation nur bestimmungsgemäß und mit äußerster Vorsicht verwendet wird. Insbesondere ist ein unbeaufsichtigter Betrieb unzulässig.
- die Laserbearbeitungsstation nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden
- für das Wartungs- und Reparaturpersonal die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen (insbesondere normgerechte Laserschutzbrillen) zur Verfügung stehen und benutzt werden
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort der Laserbearbeitungsstation zur Verfügung steht und jederzeit von den Bedienern eingesehen werden kann
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Laserbearbeitungsstation bedient, wartet und repariert. Hierzu dienen die von O.R. angebotenen Schulungen, die in die richtige und sichere Anwendung des Auftragschweißens einführen.
- dieses Personal regelmäßig (d. h. mindestens einmal jährlich) in allen zutreffenden Fragen der Lasersicherheit, der allgemeinen Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes unterwiesen wird sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt
- alle an der Laserbearbeitungsstation angebrachten Laser-Hinweisschilder und -Warnzeichen nicht entfernt werden und leserlich bleiben.

2.2 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Sicherheitssymbole verwendet. Diese Symbole sollen den Leser auf die jeweils nebenstehenden Sicherheitshinweise aufmerksam machen.

	 GEFAHR! <i>Unmittelbar drohende Gefahr!</i> <i>Mögliche Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen.</i> <i>Prävention.</i>
	 WARNUNG! <i>Möglicherweise gefährliche Situation!</i> <i>Mögliche Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen.</i> <i>Prävention.</i>
	 VORSICHT! <i>Gefährliche Situation!</i> <i>Mögliche Folgen: leichte oder geringfügige Verletzungen. Auch für Warnungen vor Sachschäden möglich.</i> <i>Prävention.</i>
	HINWEIS <i>Möglicherweise schädliche Situation!</i> <i>Mögliche Folgen: das Produkt oder etwas in seiner Umgebung kann beschädigt werden.</i> <i>Prävention.</i>

	WICHTIG
	<i>Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen.</i>

2.3 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb und Wartung

Bei allen Arbeiten mit und an der Lasereinrichtung:

- soll die Unfallverhütungsvorschrift BGV A 1 "Allgemeine Vorschriften" beachtet werden
- muss die Unfallverhütungsvorschrift BGV B 2 „Laserstrahlung“ sowie die ergänzende Information BGI 832 "Betrieb von Lasereinrichtungen" beachtet werden
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung muss die Unfallverhütungsvorschrift BGV B 2 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" beachtet werden.
- müssen Anweisungen der Bedienungsanleitung sorgfältig beachtet werden
- darf der Laserstrahl niemals auf Menschen oder Tiere gerichtet werden
- muss sichergestellt sein, dass jede Person, die mit der Bedienung, Wartung und Reparatur der Lasereinrichtung befasst ist, die Bedienungsanleitung und die Sicherheitshinweise für die Lasereinrichtung gelesen und verstanden hat

Bei allen Arbeiten mit offenem Strahlengang

- besteht die Gefahr der Verbrennung von Augen und Haut
- geeignete Laserschutzbrille tragen
- nie in die Laser – Austrittsöffnung blicken, auch nicht bei ausgeschaltetem Laser
- nie Werkzeuge oder Metallteile mit spiegelnden Oberflächen in den Laserstrahlengang halten
- den Laserbereich abgrenzen durch nicht entflammbare, nicht reflektierende, unverrückbar aufgestellte Trennwände, die jede Einsicht zum Laserstrahlengang verhindern
- müssen optische Elemente immer fest verschraubt sein - Gefahr von richtungsveränderlicher Laserstrahlung beim unbeabsichtigten Verschieben oder spontaner Lageänderung dieser Teile

Bei allen Arbeiten an der Pumplampe

- besteht die Gefahr der Explosion der unter hohem Druck stehenden Pumplampe
- die Pumplampe mit äußerster Vorsicht handhaben
- Gesichtsvollschutz zum Schutz vor Verletzungen durch Glassplitter tragen
- stabile Handschuhe zum Schutz vor Verletzungen durch Glassplitter tragen



Gefahr

Werden andere als die in dieser Anleitung vorgeschriebenen Bedienungs- und Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahren angewandt, so kann dies zu gefährlicher Strahlungsexposition führen.

2.4 Gefährdung der Augen und der Haut

Dieses Lasergerät ist ein Nd :YAG - Festkörperlaser (mit Neodym dotierter Yttrium – Aluminium – Granat – Kristall als Lasermedium) der Laserklasse 4.

Er emittiert eine sehr hohe optische Strahlungsleistung sowohl im cw – Betrieb (kontinuierlich) wie auch im QS -Betrieb (gepulst). Diese Strahlung im nahen Infrarotbereich mit einer Wellenlänge von 1064 nm ist unsichtbar.



Gefahr besteht durch den:

- **direkten Laserstrahl**
- **gespiegelte Laserstrahlung**
- **diffus gestreute Laserstrahlung**

Das Auge ist in besonderem Maße durch diese unsichtbare Laserstrahlung gefährdet, da die hohe Strahlungsleistung zusätzlich durch die Augenlinse gebündelt und auf die Netzhaut fokussiert wird. Die hohe Bestrahlungsstärke auf der Netzhaut bewirkt örtliche Aufheizung und Verbrennung des Netzhautgewebes mit Schäden, die von nicht merklicher Verminderung bis zum vollständigen Verlust des Sehvermögens reichen können. Die Strahlung dieses Gerätes kann unbemerkt auch noch über beträchtliche Entfernungen für das Auge gefährlich sein.



Den Laserbereich, in dem der Laserstrahl zugänglich sein kann (auch z.B. durch Reflexe), abgrenzen und kennzeichnen!

Bei allen Arbeiten mit offenem Laserresonatorgehäuse:

- **Laserresonator unterbrechen oder Absorberblock in den Strahlengang stellen!**
- **niemals in die Laser – Austrittsöffnung blicken, auch nicht bei abgeschaltetem Laser!**
- **niemals Werkzeuge oder Metallteile mit spiegelnden Oberflächen in den Laserstrahlengang halten!**

Eine Schutzbrille bietet Schutz gegen den direkten Strahl, gespiegelte und diffus gestreute Strahlung. Trotzdem ist der direkte Blick in die Laser – Austrittsöffnung auch mit Schutzbrille (und auch bei abgeschaltetem Laser) unbedingt zu vermeiden, da die intensive Strahlung des Lasers auf Grund einer Beschädigung nicht ausreichend zurückgehalten werden oder den Schutzfilter beschädigen und zerstören könnte.

Bei der Benutzung von Schutzbrillen muss darauf geachtet werden, dass sie keine Mängel aufweisen, für den Wellenlängenbereich (1064 nm) geeignet sind und in ihrer Schutzstufe (L7) der Laserausgangsleistung entsprechen. Verwechslungen von Schutzbrillen sind gefährlich, da

die Schutzwirkung der Filter nur für einen schmalen Wellenlängenbereich und bis zu einer definierten Leistungsgrenze besteht. So schützen beispielsweise Brillen für CO₂-Laser (10,6 µm) nicht gegen die Strahlung eines Nd:YAG - Lasers (1064 nm).

Die Haut kann gegenüber dem Auge zwar wesentlich höhere Bestrahlungsstärken unbeschadet vertragen, jedoch wird auch hier das Gewebe – abhängig von der Bestrahlungsdauer und der Bestrahlungsstärke – durch Verbrennung geschädigt oder zerstört.

Im Bedarfsfall entsprechende Schutzkleidung tragen!

Bei vermutetem oder festgestelltem Laserschaden:



Gefahr

- Laser sofort ausschalten
- Laser gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern
- Vorgesetzten, Laserschutzbeauftragten, Betriebsarzt und Sicherheitsfachkraft informieren
- Bei möglichem Augenschaden unverzüglich Augenarzt aufsuchen und eine Fluoreszenzangiographie der Netzhaut durchführen lassen!
- Bei Hautschäden Arzt, Facharzt, Klinik oder Fachklinik aufsuchen

Diese Gefahren können bei diesem System nur bei Unsachgemäßer Verwendung entstehen oder bei Wartungsarbeiten, welche nur durch geschultes Personal durchgeführt werden dürfen.

2.5 Brandgefahr

Die hohe Ausgangsleistung der Laserbearbeitungsstation kann neben dem zu schweißenden Metall auch viele andere Materialien so stark erhitzen, dass es zu einer Entflammung kommt.



Gefahr

Bei allen Arbeiten leicht entflammbare Materialien vom Arbeitstisch der Bearbeitungsstation entfernen!

Bei der Anwendung von Lösungs- und Reinigungsmitteln unbedingt entsprechende Warnhinweise beachten!

Brennbare Gegenstände, wie zum Beispiel Papier, nicht feuerhemmende oder nicht imprägnierte Vorhänge, Holzplatten oder ähnliches können durch direkte oder reflektierte Laserstrahlung leicht entzündet werden.

Besonders Behälter mit leicht entflammbaren oder explosiven Lösungs- und Reinigungsmitteln sowie unter Druck stehenden Gase müssen aus dem Bereich der zugänglichen Laserstrahlung entfernt bzw. durch geeignete Maßnahmen abgeschirmt werden. Aus zufälligem Auftreffen von Laserstrahlung auf diese Behälter können sich sehr schnell und leicht große Brände oder Explosionen entwickeln. Siehe §§ 10 und 16 der Unfallverhütungsvorschrift BGV B 2 "Laserstrahlung".

2.6 Gefahr durch Hochspannung

Diese Laserbearbeitungsstation ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik aufgebaut. Insbesondere wurden die einschlägigen EG – Richtlinien, EN(Europäische Normen) – und DIN – Normen sowie VDE - Bestimmungen berücksichtigt.



Gefahr

Arbeiten an elektrischen Komponenten der Laserbearbeitungsstation dürfen nur von entsprechend geschulten Elektrofachkräften durchgeführt werden. Diese Personen müssen auch über die Gefährdung durch Laserstrahlung unterwiesen sein.

Bei allen Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung muss die Unfallverhütungsvorschrift BGV A 2 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" beachtet werden.

Der Betrieb des Lasers erfordert lebensgefährliche Hochspannungen. Speziell bei Arbeiten an Teilen der Versorgung für die Pumplampe ist besondere Vorsicht geboten. Dort verlangen lebensgefährliche Spannungen bis zu mehreren kV unbedingt die Einhaltung entsprechender Luft- und Kriechstrecken. Daneben können Kondensatoren noch längere Zeit nach dem Abschalten des Geräts mit hohen Energien geladen sein, die zu tödlichen elektrischen Schlägen führen können.



Gefahr

Bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten niemals allein arbeiten!

Eine zweite Person, die zumindest über die Gefährdung durch Laserstrahlung und lebensgefährliche Hochspannung informiert ist, sollte sich während der Dauer der Arbeiten in unmittelbarer Nähe aufhalten. Sie kann im Notfall das Gerät ausschalten und Maßnahmen zur Ersten Hilfe ergreifen.



Gefahr

Bei allen Arbeiten an elektrischen Komponenten die 5 Sicherheitsregeln beachten:

- freischalten
- gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- erden und kurzschließen
- benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken und / oder abschränken

2.7 Gefahren durch den Betrieb der Laserbearbeitungsstation



Gefahr

Bei allen Arbeiten mit der Laserbearbeitungsstation muss die Unfallverhütungsvorschrift Siehe auch § 3 Absatz 2 der Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung ,‘OStrV’.

Diese Lasereinrichtung ist mit einer Reihe von Maßnahmen für den Schutz vor Gefährdung durch Laserstrahlung und elektrische Hochspannung ausgestattet. Bei Beschädigungen oder Defekten kann unbeabsichtigt Laserstrahlung austreten oder die Lasereinrichtung sich selbst beschädigen.



Gefahr

Bei allen Beschädigungen oder Defekten an Lasereinrichtung, Schutzeinrichtungen oder Zubehör:

- Laser sofort ausschalten
- Laser gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern
- Instandsetzen der defekten Teile
- nur vom Hersteller ausdrücklich zugelassene Ersatzteile verwenden
- Überprüfung aller Lasersystemfunktionen nach ausgeführter Reparatur
- Überprüfung der Funktion aller Schutzeinrichtungen und des Zubehörs

Bei der Materialbearbeitung mit Laserstrahlung können aus dem bearbeiteten Material gesundheitsgefährdende oder -schädliche Zersetzungsprodukte freigesetzt werden. Besonders bei der Bearbeitung von Kunststoffen, beschichteten oder ölbenetzten Metallen können gesundheitsschädliche Dämpfe oder Stäube auftreten. Diese Zersetzungsprodukte dürfen nicht eingeatmet oder anderweitig inkorporiert werden.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt müssen die bei der Bearbeitung entstehenden Zersetzungsprodukte von einer genügend dimensionierten und mit speziellen Filtern ausgestatteten Absauganlage aufgenommen werden, welche in dem System integriert ist.



Gefahr

Bei Unsicherheiten sind eine Schadstoffmessung zu veranlassen und das Risiko durch die zuständige Berufsgenossenschaft zu klären

2.8 Rechtliche Bestimmungen für den Betrieb von Lasereinrichtungen

Die Unfallverhütungsvorschrift BGV B 2 "Laserstrahlung"

Nach der Unfallverhütungsvorschrift BGV B 2 "Laserstrahlung" muss die erstmalige Inbetriebnahme der Laserbearbeitungsstation (wie bei jeder anderen Lasereinrichtung der Klassen 3B und 4) der zuständigen Berufsgenossenschaft und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde (meist das Gewerbeaufsichtsamt) unverzüglich angezeigt werden. Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Anzeige Angaben über Hersteller, Lasertyp (zum Beispiel Impulslaser (QS), kontinuierlich strahlender Laser (cw)), Strahlungsleistung, gegebenenfalls Impulsdauer und Wellenlänge der Strahlung enthält.

Der Laserschutzbeauftragte

Für den Betrieb dieser Lasereinrichtung der Klasse 4 muss ein sachkundiger Laserschutzbeauftragter vom Unternehmer schriftlich bestellt werden.

Der Laserschutzbeauftragte muss auf Grund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Laserstrahlung, über Schutzvorkehrungen und -vorrichtungen besitzen.

Der Unternehmer überträgt durch die Bestellung die Verantwortung für den sicheren Betrieb der Lasereinrichtung und die notwendigen Schutzmaßnahmen auf den Laserschutzbeauftragten.

Das Bedienpersonal

Für die Bedienung der Laserbearbeitungsstation darf ausschließlich sachkundiges Fachpersonal eingesetzt werden.

Das Bedienpersonal muss insbesondere mit allen Schutzvorkehrungen und -vorrichtungen, sowie der Bedienung des Gerätes vertraut gemacht werden und diese verstanden haben.

Alle Personen, die Zugang zum Laserbereich haben, also nicht nur das Bedienpersonal im engeren Sinne, muss regelmäßig (mindestens einmal im Jahr) über die Laserschutzmaßnahmen unterwiesen werden. Die erforderlichen Inhalte können der Unfallverhütungsvorschrift BGV B 2 „Laserstrahlung“, sowie der ergänzenden Information BGI 832 "Betrieb von Lasereinrichtungen" entnommen werden.

Es wird empfohlen, dass sich der Laserschutzbeauftragte die Teilnahme an diesen Unterweisungen von allen Mitarbeitern schriftlich bestätigen lässt.

3 Transport

Um Schäden am Gerät oder lebensbedrohliche Verletzungen während des Transports der HTS MOBILE 120/160/200/300 Laserstation zu vermeiden, müssen die folgenden Punkte beachtet werden:



Gefahr

Der Transport kann nur von qualifiziertem und autorisiertem Personal und in Übereinstimmung mit den Sicherheitsinstruktionen durchgeführt werden.

Transportposition und Verbindungsausrüstung müssen den Anforderungen der Unfallverhütungsvorschriften entsprechen!

Die Lagerung und Verbindungsausrüstung muss passend ausgewählt werden, so dass ein Gewicht von 200 Kg gehalten werden kann!

Die Transportwege sind so zu sperren und zu kennzeichnen, dass kein Unbefugter den Gefahrenbereich betreten kann!

Die Laserarbeitsstation wird als ein Paket geliefert und kann mit den montierten Rädern bewegt werden

4 Aufstellung

Um Schäden an der Maschine oder lebensbedrohliche Verletzungen beim Betrieb zu vermeiden, müssen die folgenden Warnungen während der Installation der Laseranlage beachtet werden:



Gefahr

Die Installation kann nur vom qualifizierten und autorisierten Personal und in Übereinstimmung mit den Sicherheitsinstruktionen durchgeführt werden.

Um die Gefahr des Stolperns vorzubeugen, müssen alle Kabel und Verbindungen, die zu einem Arbeitsplatz führen, so angeordnet werden, dass ein Stolpern ausgeschlossen ist! (z.B. mit Kabel- Kanäle und - Brücken, etc.)



Achtung

Vor Beginn der Installationsarbeit müssen alle Komponenten der Laseranlage auf Transportschäden untersucht werden.

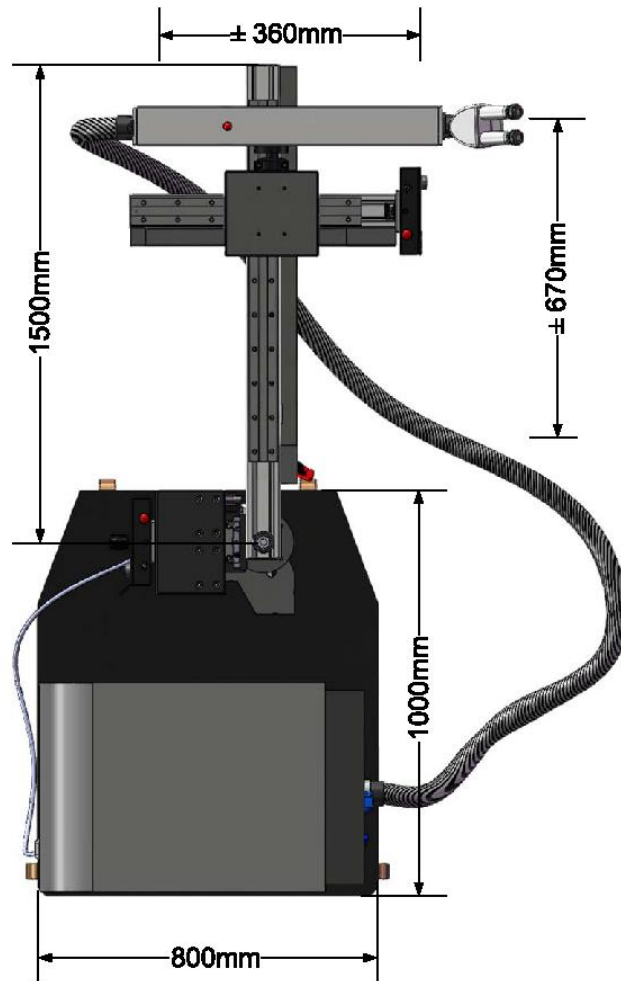
Siehe auch Kapitel 2 „Allgemeine Sicherheitshinweise“

4.1 **Elektroinstallation**

Die Stromversorgung der gesamten Laserbearbeitungsstation erfolgt über einen einzelnen CEE-Stecker (CEE 17 / 3 x 16 A). Die Steckdose muss nach den einschlägigen VDE-Vorschriften installiert und vollständig Null- und Schutzleiter beschaltet sein. Die Netzfrequenz muss 50/60 Hz betragen. Eine Absicherung mit 25 A ist ausreichend. Die maximale Leistungsaufnahme der einzelnen Typen der Laserbearbeitungsstation kann der Tabelle 10.1 entnommen werden.

4.2 Umgebungsvoraussetzungen für die Installation

Der Platzbedarf für die Aufstellung der Bearbeitungsstation geht aus der folgenden Zeichnung (in mm) hervor. Zusätzlich sollte um die Bearbeitungsstation ein zusätzlicher Freiraum von jeweils min. 500mm in alle Richtungen vorhanden sein, für Anschlüsse, Wartungsarbeiten und regulären Betrieb.



Vogelperspektive der Laseranlage



Achtung

Vor dem Beginn der Aufstellarbeiten den Aufstellungsort so vorbereiten, dass die Bearbeitungsstation auf ebenem Boden waagrecht steht. Das Fundament muss das Gewicht des Bearbeitungsstands von 200 kg tragen können. Die Umgebungstemperatur muss zwischen 10 und 32 °C liegen.



Gefahr

Da die Laserbearbeitungsstation eine Lasereinrichtung der Klasse 4 ist, muss der Aufstellort als Laserbereich strahlungssicher abgrenzbar sein. Sofern es sich nicht um einen eigenen Raum mit überwachten (Türkontaktschalter / Interlock) und gekennzeichneten (Warnschilder, Warnleuchten) Zugängen handelt, sind geeignete Schutzvorhänge oder Stellwände vorzusehen.

Wenn das Gerät ordnungsgemäß verwendet wird, wird der mögliche Schaden nur auf die Haut des Maschinenbedieners (Hände) eingeschränkt, der bei falscher Bedienung des Lasers verursacht wird.

Soweit der Augenschutz betroffen wird, erfüllt dieses Gerät die Anforderungen, die für ein Lasergerät der Klasse 1 für die absolute Sicherheit des Maschinenbedieners und anderen in der Laserarbeitszone gelten.

5 Inbetriebnahme

Um Geräteschäden oder lebensgefährliche Verletzungen bei der Inbetriebnahme der Laserbearbeitungsstation zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:



Die erstmalige Inbetriebnahme der Laserbearbeitungsstation darf erst erfolgen, nachdem die Aufstell- und Installationsarbeiten durch autorisierte Mitarbeiter der *O.R. Lasertechnologie GmbH* offiziell abgeschlossen wurden.

Der Betriebsort muss allen Sicherheitsanforderungen an einen Laserbereich entsprechen, und für alle anwesenden Personen müssen Schutzbrillen vorhanden sein!

Aus dem Strahlungsbereich des Lasers sind alle Werkzeuge und anderes reflektierendes oder entflammbares Material zu entfernen!

Lesen Sie auch das Kapitel 2 "Allgemeine Sicherheitshinweise".

5.1 Kontrollen vor dem ersten Einschalten

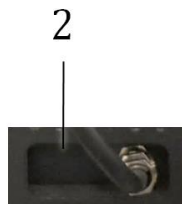
Komponenten	Art der Überprüfung
Elektrische Anschlüsse	Sind alle erforderlichen Anschlüsse gesteckt und sitzen die Stecker fest!
Elektrische Verbindungen	Isolierung aller Verbindungsleitungen äußerlich unbeschädigt, Leitungen zugentlastet, nicht gequetscht oder unzulässig eng gebogen
Kühlwasserreservoir	Reservoir mit deionisiertem Wasser gefüllt und fest verschlossen!
Kühlwasserkreislauf	Gerätegehäuse und alle Verbindungsschläuche äußerlich trocken !
Gasanschluss	Anschlussleitung fest mit dem Gerätegehäuse verbunden, kein Gas entweicht!
Bearbeitungsstand	wurden alle Transportsicherungen entfernt, können alle bewegten Teile über ihren gesamten Bewegungsbereich bewegt werden, ohne irgendwo anzustoßen oder eine sonstige Gefährdung hervorzurufen!
Interlock Anschluss	Verbindungsleitung angeschlossen und nicht überbrückt!
Kontrolllampen	Sind alle erforderlichen Birnen in den Lampen vorhanden und funktionsfähig!

5.2 Das erste Einschalten der Laserbearbeitungsstation

Rückseite der Anlage



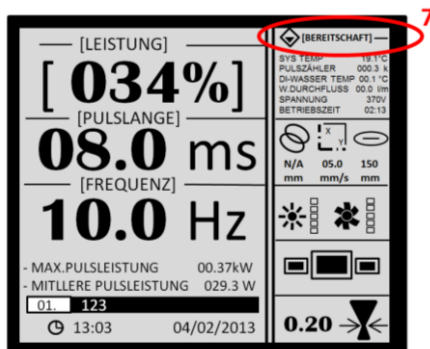
- Vor dem Anschließen an das Stromnetz überprüfen ob Hauptschalter (1) in Ausstellung (0) ist.
- Anschluss an das Stromnetz über Anschlusskabel (2)
- Schutzgaszufuhr über Anschluss 4
- Fußpedal über die Sub-D 9 Schnittstelle (3) mit der Anlage verbinden
- Einschalten des Hauptschalters (1) in (1)



Bediendisplay



- Schlüsselschalter (6) leicht entgegen des Uhrzeigersinns gedreht schaltet die Stromzufuhr innerhalb der Anlage an. Das Display leuchtet auf und die Anlage fährt in Bereitschaft.



- Befindet sich die Anzeige im Bereitschaft, (Statusmeldung im Display 7), den Schlüsselschalter 90° in Uhrzeigersinn drehen (b) schaltet das Kühlsystem und die Anlage in Betriebsbereitschaft.
- Falls das Kühlsystem nicht anspringt, überprüfen ob Not – Aus – Schalter (8) entschert ist.
- Betriebsbereitschaft wird durch grüne LED (9) signalisiert



Achtung

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme muss der Kühlkreislauf der Laserbearbeitungs-Station vollständig entlüftet werden, bevor der Laser gezündet wird! Dies ist für eine einwandfreie Kühlung des Lasers unbedingt erforderlich.

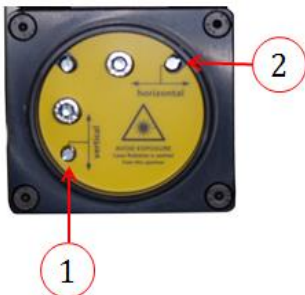
Die ggf. erforderlichen Maßnahmen sind in Kapitel 8 „Wartung“ beschrieben.

5.3 Anpassung des Laserstrahls an das Mikroskop-Fadenkreuz



Sobald die Mikroskop-Okulare an den Augenabstand neu angepasst werden, muss der Laserstrahl auch an das Fadenkreuz neujustiert werden!

- Dazu drehen Sie den Deckel (1) auf



- Durch drehen der Madenschrauben mit einem kleinen Schraubenzieher kann der Laserstrahl in vertikale (1) und in horizontale (2) Richtung bewegt werden.



Achtung

Sie dürfen nur die Madenschrauben drehen.
Die Linsenschrauben nicht verstellen, da diese den Umlenkspiegel in der richtigen Position halten. Wenn der Umlenkspiegel verstellt ist, kann die Anlage nicht mehr benutzt werden und muss von Service wieder neujustiert werden!

5.4 Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen

Um Geräteschäden oder Verletzungen von Personen zu vermeiden, sind vor der ersten Inbetriebnahme, vor Inbetriebnahme nach längerem Stillstand sowie täglich vor Arbeitsbeginn alle Sicherheitseinrichtungen auf einwandfreie Funktion zu prüfen!



Sicherheitseinrichtung	Art der Überprüfung
1 Not-Aus-Taster	Betätigung muss Anlage sofort abschalten
2 Interlock	Das Öffnen der Tür muss das sofortige abschalten des Laser zur Folge haben und die Kontrollleuchte geht aus
3 Warnlampe	Bei Betriebsbereitschaft des Lasers muss die Warnlampe leuchten
Resonatorgehäuse	Bei Öffnen des Resonator-Gehäuses muss der Laser abschalten

5.5 Kontrollen nach dem ersten Betrieb

Komponente	Art der Überprüfung
Kühlwasserkreislauf	Überprüfen, ob alle Verbindungsschläuche und Gerätegehäuse äußerlich trocken sind und sich der Wasserstand im Reservoir verändert hat!
Gasanschluss	Überprüfen, ob der Verbindungsschlauch am Gehäuse dicht ist!
Optische Komponenten	Überprüfen, ob sich die Laseroptik, das Stereomikroskop oder die Gehäuseoberflächen, welche die Laserstrahlung umschließen, erwärmt haben!

6 Bedienung

Um Geräteschäden oder lebensgefährliche Verletzungen bei der Bedienung der Laserbearbeitungsstation zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

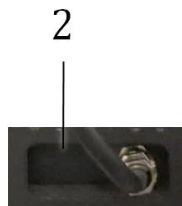
- Die Bearbeitungsstation darf nur entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung benutzt werden.
- Informieren Sie sich vor dem Einschalten der Bearbeitungsstation über die erforderlichen Laserschutzmaßnahmen und das richtige Verhalten bei Störfällen.
- Führen Sie vor der ersten Benutzung und später in regelmäßigen Abständen Funktionskontrollen an den Sicherheitseinrichtungen durch:
 - Funktion der Not-Aus-Taster
 - Funktion der Begrenzungs-Schalter des Laserarms und des Werkstück-Tisches entlang der Z-Achse
 - Testen der Laserabschaltung bei öffnen des Resonatorgehäuses
 - Einwandfreier Zustand der Schutzfilter im Beobachtungsstrahlengang
 - Einwandfreier Zustand der Schutzfilter in der Absaugung
- Lesen Sie auch das Kapitel 2 "Allgemeine Sicherheitshinweise".

6.1 Einschalten des Systems

Rückseite der Anlage



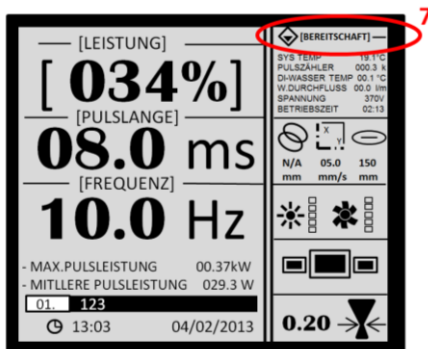
- Vor dem Anschließen an das Stromnetz überprüfen ob Hauptschalter (1) in Ausstellung (0) ist.
- Anschluss an das Stromnetz über Anschlusskabel (2)
- Schutzgaszufuhr über Anschluss (4)
- Fußpedal über die Sub-D 9 Schnittstelle (3) mit der Anlage verbinden
- Einschalten des Hauptschalters (1) in (I)



Bediendisplay



- Schlüsselschalter (6) leicht entgegen des Uhrzeigersinns gedreht schaltet die Stromzufuhr innerhalb der Anlage an. Das Display leuchtet auf und die Anlage fährt in Bereitschaft.



- Befindet sich die Anzeige im Bereitschaft, (Statusmeldung im Display 7), den Schlüsselschalter 90° in Uhrzeigersinn drehen (b) schaltet das Kühlsystem und die Anlage in Betriebsbereitschaft.
- Falls das Kühlsystem nicht anspringt, überprüfen ob Not – Aus – Schalter (8) entschichert ist.
- Betriebsbereitschaft wird durch grüne LED (9) signalisiert



Achtung

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme muss der Kühlkreislauf der Laserbearbeitungs-Station vollständig entlüftet werden, bevor der Laser gezündet wird! Dies ist für eine einwandfreie Kühlung des Lasers unbedingt erforderlich.



Gefahr

Die Unfallverhütungsvorschriften BGV A 1, BGV A 2 und BGV B 2 beachten!

Sicherheitsmaßnahmen für Arbeiten an Laser-Einrichtungen und lebensgefährlichen Hochspannungen unbedingt beachten

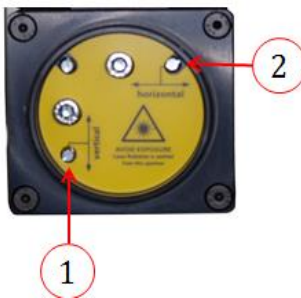
Beachten Sie auch das Kapitel 2 „Allgemeine Sicherheitshinweise“.

6.2 Anpassung des Laserstrahls an das Mikroskop-Fadenkreuz



Sobald die Mikroskop-Okulare an den Augenabstand neu angepasst werden, muss der Laserstrahl auch an das Fadenkreuz neujustiert werden!

- Dazu drehen Sie den Deckel (1) auf



- Durch drehen der Madenschrauben mit einem kleinen Schraubenzieher kann der Laserstrahl in vertikale (1) und in horizontale (2) Richtung bewegt werden.

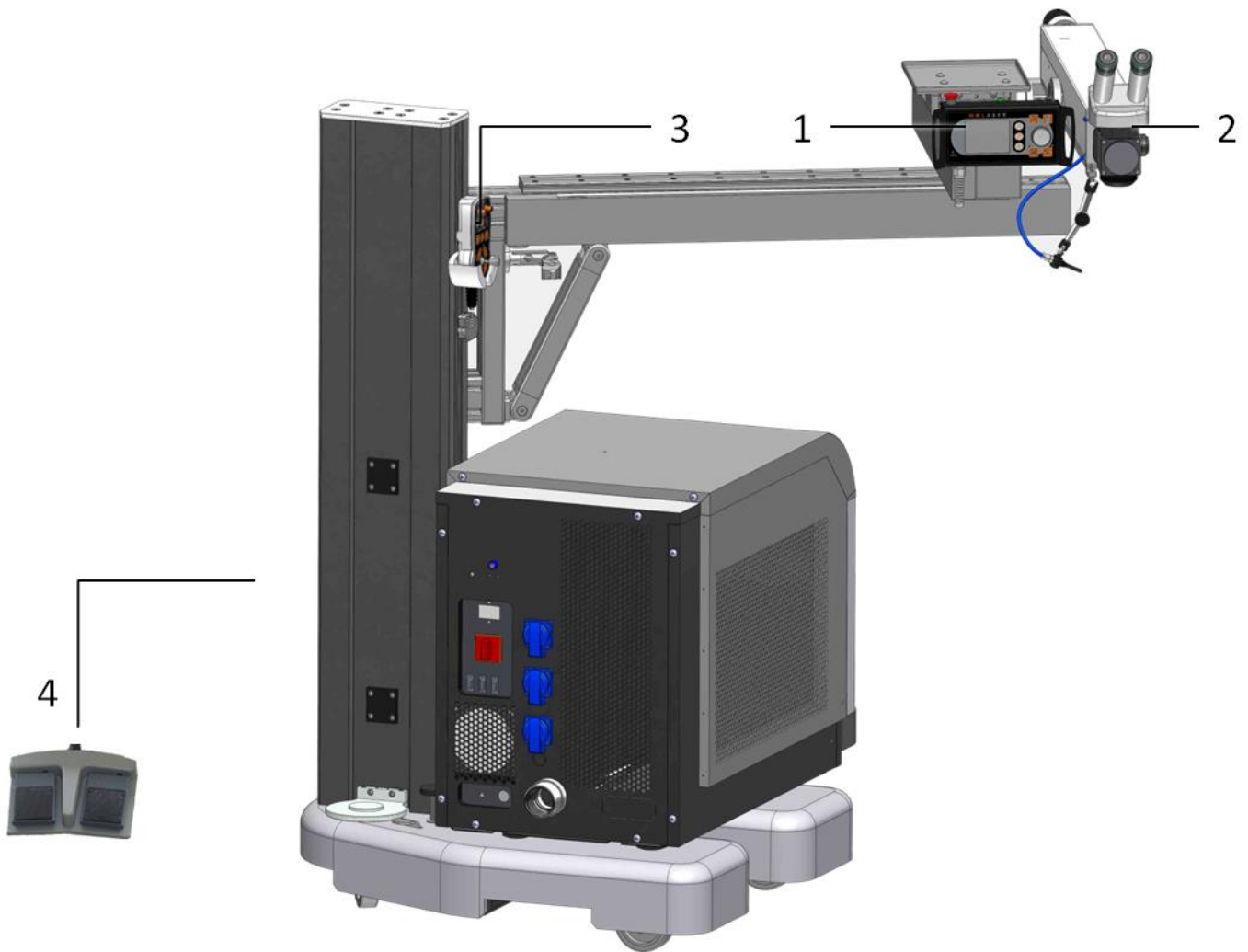


Achtung

Sie dürfen nur die Madenschrauben drehen.

Die Linsenschrauben nicht verstellen, da diese den Umlenkspiegel in der richtigen Position halten. Wenn der Umlenkspiegel verstellt ist, kann die Anlage nicht mehr benutzt werden und muss von Service wieder neujustiert werden!

6.3 Bedienung



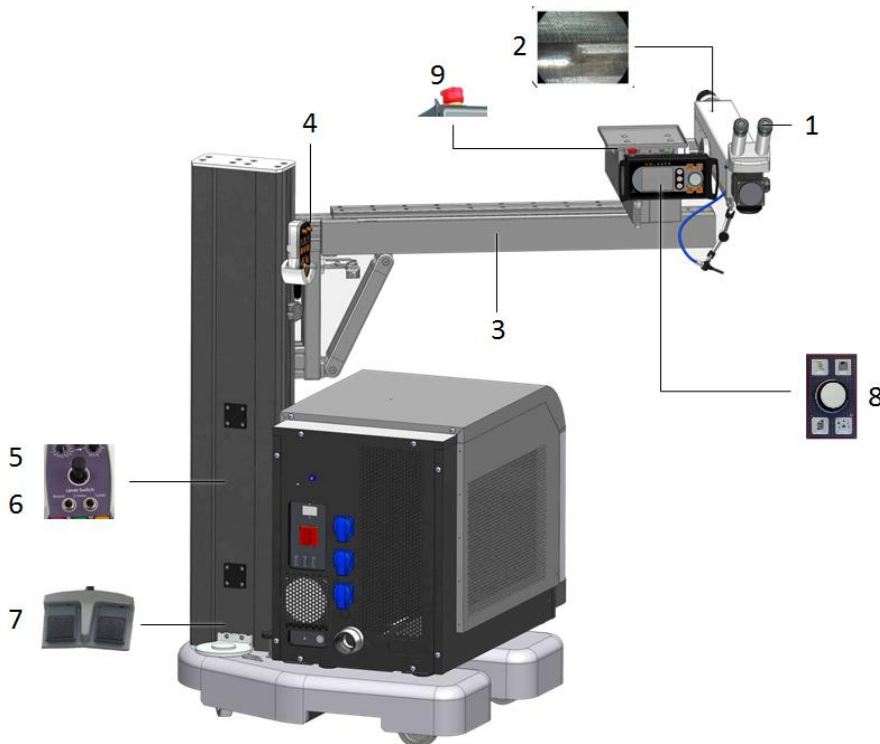
- Den Laserstrahl (1) über dem Werkstück platzieren.
- Die genaue Platzierung erfolgt dann mittels der Mikroskopoptik (2), über den Joystick (3), mit dem der motorische Arm in X – Y – Z Richtung bewegt wird.
- Der Laser wird über den Fußschalter (4) ausgelöst. Der rechte Fußtaster löst Einzelpulse aus. Bei Betätigung des linken Fußtasters werden Dauerpulse je nach Einstellung der Frequenz abgegeben.



Achtung

Bitte beachten Sie, dass sich die Lebensdauer der Blitzlampe exponentiell mit der Pulsspitzenleistung verkürzt. Vermeiden Sie deshalb möglichst Leistungseinstellungen größer als 80%, denn dies lässt die Blitzlampe sehr schnell altern!

6.4 Arbeiten



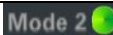
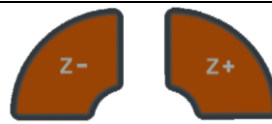
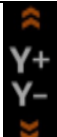
- Der Bearbeitungspunkt wird durch das Stereomikroskop (1) festgelegt: Das Fadenkreuz im Mikroskopbild (2) gibt den Auftreffpunkt der Laserstrahlung an. Der Laserfokus befindet sich in der Schärfeebene des Mikroskops, d.h. bei scharf eingestellter Oberfläche ist auch der Laser auf die Oberfläche fokussiert.
- Der Laserarm (3) kann mit dem Joystick (4) in x-y- (5) und z- (6) Richtung verfahren werden.

- Der Laser wird über den Fußschalter (7) ausgelöst. Der linke Fußtaster löst Einzelpulse aus. Bei Betätigung des rechten Fußtasters werden Dauerpulse je nach Einstellung der Pulswiederholungsrate abgegeben, bis der Fußtaster wieder losgelassen wird.
- Die Schutzgaszufuhr zum Werkstück wird über den Fußtaster eingeschaltet. Durch leichtes Antippen des Fußtasters wird die Gaszufuhr aktiviert, wenn dies auf dem Display (8) aktiviert wurde.
- Beim erstmaligen Auslösen des Lasers (neues Werkstück oder nach einer längeren Pause) sollte die Gaszufuhr ein paar Sekunden lang (je nach Zuleitungslänge) aktiviert werden, damit beim erstmaligen Auslösen des Lasers auch Gas in der Leitung ist.
- Über den Not-Aus-Taster (9) kann die Laserbearbeitungsstation jederzeit abgeschaltet werden. Dies sollte nur in Gefahrensituationen erfolgen, da eine Notabschaltung zur Beschädigung der Laserquelle führen kann.

6.5 Joystick



Pos. 1	Drehknöpfe Mittels dieser Drehknöpfe lassen sich die Achsengeschwindigkeit und der Schweißpunkt Abstand einstellen.	
		„Speed“ – Drehknopf über diesen Drehknopf lässt sich die Verfahrensgeschwindigkeit der x- und y- Achse in 16 Schritten einstellen (0,2mm/s - 15mm/s)
		„Pulse Distance“ – Drehknopf über diesen Drehknopf lässt sich der Schweißpunkt Abstand beim Synchronisierten Betrieb in 16 Schritten einstellen (0,05mm – 3mm)
Pos. 2	Funktionstasten Über diese Funktionstasten können die Synchronisationsfunktionen sowie auch Laserparameter gesteuert werden.	
		„Run“-Taste mit LED Durch Drücken dieser Taste kann im Teach-Modus das Abfahren gespeicherter Bewegungsabläufe gestartet werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die „RUN“ Bewegung unterbrochen.
		„Teach“-Taste mit LED Durch Drücken dieser Taste können im Teach-Modus Punkte eines Bewegungsablaufes gespeichert werden. Durch 3 Sekunden langes drücken der “Teach” Taste werden alle Punkte gelöscht und ggf. ein Bewegungsablauf beendet

		„Mode“-Taste Durch Drücken dieser Taste kann zwischen den verschiedenen Modi gewählt werden
		„Mode 0“ Keine LED Leuchtet Standard- / Punkt Modus
		„Mode 1“- LED Linien- Modus
		„Mode 2“- LED Kreis/Kreisbogen- Modus
		„Function / Apply“- Tasten Mit diesen Tasten können die Laserparameter verändert werden
Pos. 3	Achsensteuerungstasten Über diese Funktionstasten lassen sich die Z-Achse und die optionale rotierende Achse (R-Achse) ansteuern	
		„Z- / Z+“-Tasten Durch Drücken dieser Tasten ist das direkte Bewegen der Z-Achse möglich. „+“ – Z-Achse verfährt nach oben. „-“ – Z-Achse verfährt nach unten
		„R“-Taste & „R-Axis“-LED Mit dieser Taste lässt sich die rotierende Achse ein- und ausschalten (LED Leuchtet wenn rotierende Achse aktiv ist)
		„R x <-> y“ Taste Mit dieser Taste kann die Rotierende Achse wahlweise auf die x-Achse oder y-Achse des Joysticks gelegt werden.
Pos. 4	Steuerhebel Mit dem Steuerhebel können die Achsen in x- und y- Richtung bewegt werden bzw. optional die rotierende Achse	
		„Y+ / Y-“, –Richtung Die Y-Achse wird in die entsprechende Richtung bewegt
		„X+ / X-“, –Richtung Die X-Achse wird in die entsprechende Richtung bewegt

Synchronisation Allgemein

Über die „Sync“-Taste auf dem Display (Siehe Kap 1.4, Position 13) kann die Synchronisation „an“ bzw. „aus“ geschaltet werden.

Bei ausgeschalteter Synchronisation werden über das rechte Fußpedal (Siehe Kap1.3, Position 11) Einzelpulse ausgelöst (Normalbetrieb).

6.5.1 Betriebsart "MODE 0"

Der Joystick befindet sich standardmäßig in der Betriebsart „Mode 0“.

6.5.1.1,„Jog“ Betrieb

Im Jog Betrieb (Run LED blinkt nicht) lassen sich mittels des Steuerhebels die Achsen in x-y-Richtung bewegen. Dabei kann mittels Fußpedal geschweißt werden.

6.5.1.2,„Run“ Betrieb

Im „Mode 0“ kann eine Referenzposition gespeichert werden, welche dann mit maximaler Geschwindigkeit auf Tastendruck automatisch angefahren werden kann.

Dazu muss die entsprechende Position im „Jog“ Betrieb angefahren und mit der „Teach“-Taste gespeichert werden. Ein weiteres Betätigen der „Teach“-Taste an einer anderen Position überschreibt die letzte gespeicherte Position mit der Aktuellen.

Das Drücken der „Teach“-Taste für 3 Sekunden hat das Löschen der gespeicherten Position und Stoppen der Achsen zur Folge

Durch Drücken und halten der „Run“-Taste wird die zuletzt gespeicherte Position mit maximaler Geschwindigkeit angefahren. Erneutes Drücken der „Run“-Taste stoppt die Achsen Bewegung.

6.5.1.3 Synchronisation

Bei eingeschalteter Synchronisation pulst der Laser, entsprechend dem am Joystick eingestellten Parameter „Pulse Distance“ bei der Bewegung der Achsen, solange das rechte Fußpedal betätigt wird.

WICHTIG	
	Synchronisation:
	Die Laserpulsfrequenz errechnet sich aus dem Pulse Abstand und der Geschwindigkeit. Die Maximale Frequenz des Lasers ist 20Hz. Ist die errechnete Frequenz höher dann reduziert sich die Geschwindigkeit soweit, dass der Laser mit der maximalen Frequenz arbeiten kann. Eine Überlastung (Overload) des Lasers aufgrund der Überschreitung der maximalen durchschnittlichen Leistung ist dennoch möglich. Sollte es zur Überlastung (Overload) des Laser kommen, ist eine Reduktion der Pulsenergie(Pulsleistung x Pulsdauer) oder Pulsfrequenz nötig.

LED Signale		
Mode 1 & Mode 2 LEDs	Aus	Mode 0 ist Aktiv
Teach LED	An	Neue Position kann gespeichert werden
Run LED	An	Eine gespeicherte Position kann angefahren werden
	Blinkt	Automatische Bewegung der Achsen
Teach LED & Run LED	Blinken abwechselnd	Die Geschwindigkeit wird dahingehend reduziert, dass die max. Pulse Frequenz nicht überschritten wird.

6.5.2 Betriebsart „Mode 1“ – Linien Mode

In dem Linien Mode lassen sich interpolierte Linien in X-Y Richtung speichern, abfahren und schweißen. Diese Line kann Parallel in der Ebene verschoben werden um dadurch schnell und einfach Flächen abzarbeiten.

6.5.2.1,„Jog“ Betrieb

Im Jog Betrieb (Run LED blinkt nicht) lassen sich mittels des Steuerhebels die Achsen in x-y-Richtung bewegen. Dabei kann mittels Fußpedal geschweißt werden.

6.5.2.2,„Run“ Betrieb

Im Run Betrieb müssen über die „Teach“-Taste 2 Positionen gespeichert werden welche durch die Linie verbunden werden. Der Laserkopf kann durch entsprechendes drücken der „Run“ – Taste mit max. Geschwindigkeit beliebig oft zwischen den beiden Positionen hin und her bewegt werden.

Durch das Speichern einer neuen Position wird die komplette Linie (Länge und Ausrichtung) parallel verschoben. Das erneute drücken der „Run“ Taste bei automatische Bewegung beendet diese. Das drücken der „Teach“ Taste für 3 Sekunden löscht alle gespeicherten Positionen und beendet ggf. die automatische Bewegung.

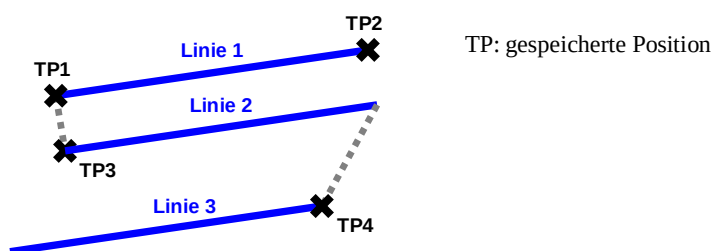


Abb.: Beispiel für das Versetzen der Linie

6.5.2.3 Synchronisation

Bei eingeschalteter Synchronisation bewegen sich die Achsen zu der Linie bzw. fahren diese mit der am Joystick eingestellten Geschwindigkeit („Speed“) ab, solange das rechte Fußpedal gedrückt wird. Dabei pulst der Laser mit dem eingestellten Schweißpunkt Abstand („Pulse Distance“).

WICHTIG	
	Synchronisation: <i>Die Laserpulsfrequenz errechnet sich aus dem Pulse Abstand und der Geschwindigkeit.</i>
	<i>Die Maximale Frequenz des Lasers ist 20Hz. Ist die errechnete Frequenz höher dann reduziert sich die Geschwindigkeit soweit, dass der Laser mit der maximalen Frequenz arbeiten kann. Eine Überlastung (Overload) des Lasers aufgrund der Überschreitung der maximalen durchschnittlichen Leistung ist dennoch möglich. Sollte es zur Überlastung (Overload) des Laser kommen, ist eine Reduktion der Pulsenergie(Pulsleistung x Pulsdauer) oder Pulsfrequenz nötig.</i>

LED Signale		
Mode 1 LED	An	Mode 1 ist Aktiv
Teach LED	An	Eine neue oder eine weitere Position kann gespeichert werden, bzw. die gespeicherte Linie kann parallel verschoben werden.
Run LED	An	Eine Position kann im „Run“-Betrieb angefahren werden.
	Blinkt	Bewegung der Achsen
Teach LED & Run LED	Blinken abwechselnd	Die Geschwindigkeit wurde dahingehend reduziert das die max. Pulse Frequenz nicht überschritten wird.

6.5.3 Betriebsart „Mode 2“ – Kreis Mode

In dem Kreis Mode lassen sich über 3 Kreisbogenpunkte Kreise bzw. Kreisbögen speichern, abfahren und schweißen.

6.5.3.1 „Jog“ Betrieb

Im Jog Betrieb (Run LED blinkt nicht) lassen sich mittels des Steuerhebels die Achsen orthogonal in x-y-Richtung bewegen und auch schweißen.

6.5.3.2 „Run“ Betrieb

Um einen Kreis oder Kreisbogen zu definieren ist es nötig 3 Positionen mittels der „Teach“-Taste zu speichern. Diese sollten möglichst weit auseinander liegen. Der Radius des gespeicherten Kreises bzw. Kreisbogens, kann nachträglich durch speichern eines weiteren Punktes vom Kreismittelpunkt ausgehend vergrößert bzw. verkleinert werden.

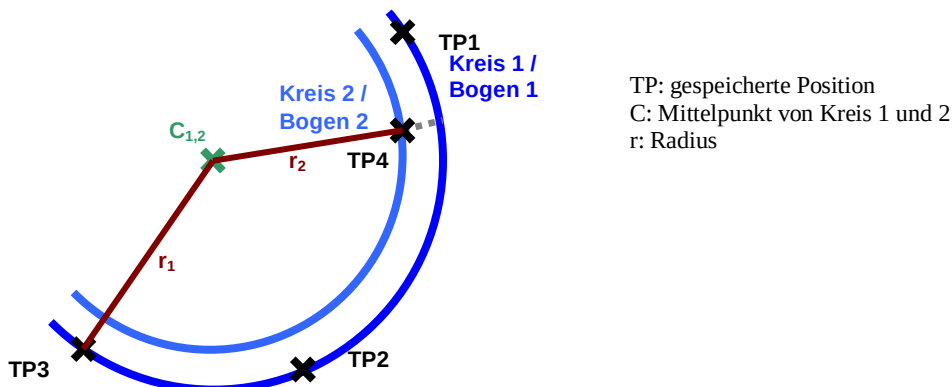


Abb.: Beispiel für das Erstellen eines Kreises und der Radius Anpassung

Die Run LED signalisiert dann dass ein Kreis gespeichert ist. Durch Drücken der „Run“ Taste wird der „Kreis“ Betrieb Aktiv. Die Run LED Blinkt wenn dann der „Kreis“ Betrieb aktiv ist. Durch bewegen des Steuerhebels (x oder y – Achse) vorwärts oder rückwärts wird der Kreis im oder gegen den Uhrzeigersinn mit der eingestellten Geschwindigkeit („Speed“) abgefahren. Das erneute Drücken der RUN – Taste deaktiviert wieder den „Run“ Betrieb und wechselt in den „Jog“ Betrieb. Danach können die Achsen wieder normal über den Steuerhebel bewegt werden. Das drücken der „Teach“ Taste für 3 Sekunden löscht alle gespeicherten Positionen und beendet die evt. vorhandene automatische Bewegung.

6.5.3.3 Synchronisation

Bei eingeschalteter Synchronisation fahren die Achsen den Kreis mit der am Joystick eingestellten Geschwindigkeit („Speed“) ab, solange das rechte Fußpedal gedrückt und der Steuerhebel in eine Richtung bewegt wird. Dabei pulst der Laser mit dem eingestellten Schweißpunkt Abstand („Pulse Distance“).

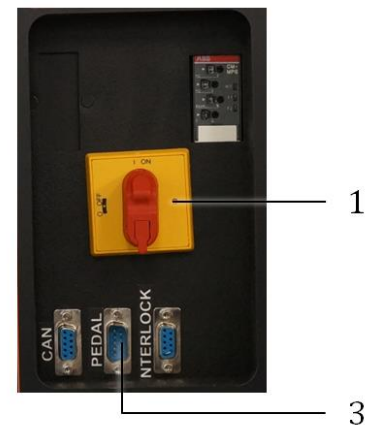
WICHTIG	
	Synchronisation: <i>Die Laserpulsfrequenz errechnet sich aus dem Pulse Abstand und der Geschwindigkeit.</i>
	<i>Die Maximale Frequenz des Lasers ist 20Hz. Ist die errechnete Frequenz höher dann reduziert sich die Geschwindigkeit soweit, dass der Laser mit der maximalen Frequenz arbeiten kann. Eine Überlastung (Overload) des Lasers aufgrund der Überschreitung der maximalen durchschnittlichen Leistung ist dennoch möglich. Sollte es zur Überlastung (Overload) des Laser kommen, ist eine Reduktion der Pulsenergie(Pulsleistung x Pulsdauer) oder Pulsfrequenz nötig.</i>

LED Signale		
Mode 2 LED	An	Mode 2 ist Aktiv
Teach LED	An	Das Speichern eines Kreispunktes bzw. Veränderung des Radius ist möglich.
Run LED	An	Ein Kreis bzw. Kreisbogen ist über 3 Punkte definiert und es kann in den „Run“ Betrieb geschaltet werden
	Blinkt	der „Run“ Betrieb ist aktiv.
Teach LED & Run LED	Blinken abwechselnd	Die Geschwindigkeit wurde dahingehend reduziert das die max. Pulse Frequenz nicht überschritten wird.

6.6 Ausschalten der Laseranlage



- Ausschalten durch Drehen des Schlüsselschalters (10) in entgegengesetzter Uhrzeiger-Richtung (a) bringt das System in den Bereitschafts-Modus
- Durch nochmaliges **leichtes** Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird das System heruntergefahren
- Ausschalten der gesamten Anlage geschieht durch das Betätigen des Hauptschalters (1) auf der Rückseite der Laseranlage. Dies deaktiviert alle Komponenten der Anlage.



Achtung

**Um Beschädigungen des Lasermediums zu vermeiden,
das Gerät ordnungsgemäß ausschalten.
Der Notausschalter ist für den Notfall vorhanden, nicht für das
Ausschalten aus dem regulären Betrieb.**

7 Hilfe bei Störungen

Falls die Laserbearbeitungsstation nicht eingeschaltet werden kann oder Funktionsstörungen während des Betriebes auftreten, muss in aller Regel qualifiziertes Fachpersonal der **O.R. Lasertechnologie GmbH** zur Reparatur hinzugezogen werden. Um Geräteschäden oder lebensgefährliche Verletzungen zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

	Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung der Laserbearbeitungsstation dürfen nur von qualifiziertem und befugtem Elektrofachpersonal ausgeführt werden!
Gefahr	Bediener dürfen nur solche Störungen selbständig beheben, die Offensichtlich auf Bedienungs- oder Wartungsfehler zurückzuführen sind!

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über solche Störungen:

Art der Störung	Ursache der Störung / Bedienungs- oder Wartungsfehler	Maßnahmen zur Behebung der Störung
Station lässt sich nicht mit dem EIN - Taster einschalten	1. Hauptschalter nicht eingeschaltet.	Hauptschalter einschalten
	2. Der Not-Aus-Taster wurde unbeabsichtigt betätigt.	Eingerasteten Not-Aus-Taster entriegeln (im Uhrzeigersinn)
Betätigung des Fußschalters löst den Laser nicht aus.	1. Fußschalterleitung ist nicht angeschlossen	Fußschalter anschliessen, mit Renkverschluss sichern
	2. Interlock-System ist nicht geschlossen	Überprüfen des Steckers und des Tür-Schlusses
Der Laserarm lässt sich nicht abwärts, aber aufwärts verfahren, oder andersherum	1. Werkzeugtisch hat Kontakt mit einem Hindernis.	Hindernis beseitigen.
	2. Elektrische oder elektronische Fehler	
Station ausgeschaltet, STÖRUNG leuchtet.	Der Motorschutzschalter hat ausgelöst	ordnungsgemäß ausschalten und wieder einschalten.
Es wird kein Schutzgas zum Bearbeitungspunkt geführt.	1. Die Schutzgasquelle ist nicht mit dem Gasanschluss verbunden oder die Verbindung ist nicht druckdicht.	sauber abgeschnittenen Kunststoff-Schlauch von Ø 1/4" bis zum Anschlag einstecken)
	2. Aus-Taster für das Magnetventil	Ein-Taster betätigen

8 Wartung

8.1 Sicherheitshinweise

Um Schäden an der Laserbearbeitungsstation oder gefährliche Verletzungen während der Wartung zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:



Gefahr

Wartungsarbeiten dürfen NUR von entsprechend geschultem Fachpersonal ausgeführt werden!

Die Unfallverhütungsvorschriften BGV A 1, BGV A 2 und BGV B 2 beachten!

Sicherheitsmaßnahmen für Arbeiten an Laser-Einrichtungen und lebensgefährlichen Hochspannungen unbedingt beachten!



Achtung

Die Anleitungen zu den Arbeiten vollständig lesen und beachten!

Alle Arbeitsschritte in der angegebenen Reihenfolge durchführen!

In Zweifelsfällen stets nachfragen!

Kleine Fehler bei der Wartung können teure Reparaturen zur Folge haben.

Durchgeführte Arbeiten vor jedem Einschalten überprüfen!

Alle Arbeiten an optischen Teilen ruhig und konzentriert ausführen!

Äußerst behutsam arbeiten - Zerstörungsgefahr der optischen Elemente!

Ausschließlich unsere Original-Ersatzteile verwenden!

Alle Wartungsarbeiten in dem mitgelieferten Logbuch dokumentieren

Bei allen Wartungsarbeiten ist eine **Sichtkontrolle** auf Verschmutzung und Beschädigungen durchzuführen.

Beachten Sie auch das Kapitel 2 "Allgemeine Sicherheitshinweise".

Falsche oder mangelhafte Umsetzung der Betriebsanleitung führt zum Verlust des Garantieanspruchs gegenüber dem Hersteller.

Es wird empfohlen, bei allen **Wartungs- und Reparaturarbeiten**, sowie bei der empfohlenen jährlichen **Inspektion**, Service-Techniker der **Firma O.R. Lasertechnologie GmbH** zu beauftragen. Nur so ist eine optimale und **sichere** Bearbeitung mit der LRS - Anlage dauerhaft gewährleistet. Für fehlerhaft durchgeführte Wartungsarbeiten und daraus resultierenden Schäden übernimmt der Hersteller keinerlei Haftung!

8.2 Verschleißteile

Um lange Stillstandszeiten zu vermeiden empfiehlt es sich eine bestimmte Anzahl an Verschleißteilen vorrätig zu haben.

Bezeichnung	Anzahl
Pumplampe für Laser	1
Schutzglas für Objektiv	1
Reinigungsbürste für Pumpkammer	1
Optikpapier zum Reinigen von Optiken	
Isopropanol zum Reinigen stark verschmutzter Pumplampen	
Reinigungstücher für stark verschmutzte Pumplampen und Optiken	

8.3 Wartungsintervalle

nach Bedarf, min. wöchentlich

Resonator

Reinigung der Gehäuse von außen Reinigung der optischen Komponenten am Strahlaustritt
Reinigung des Mikroskopokulars

nach Bedarf, min. monatlich

Resonator

Kontrolle der Laserleistung, Strahldiagnostik

nach Bedarf, min. nach 3 Monaten

Inneres Kühlsystem

Kontrolle und Austausch von **deionisiertem** Wasser
Reinigung des **Partikelfilters**

nach Bedarf, min. halbjährlich

Lasersteuerung

Überprüfung aller sicherheitsrelevanten Überwachungs und Abschaltfunktionen
Austausch des **Schutzglases**
Reinigen und Justieren aller optischen Komponenten

Inneres Kühlsystem

Austausch des Wasser und des **Deionisationsfilters**

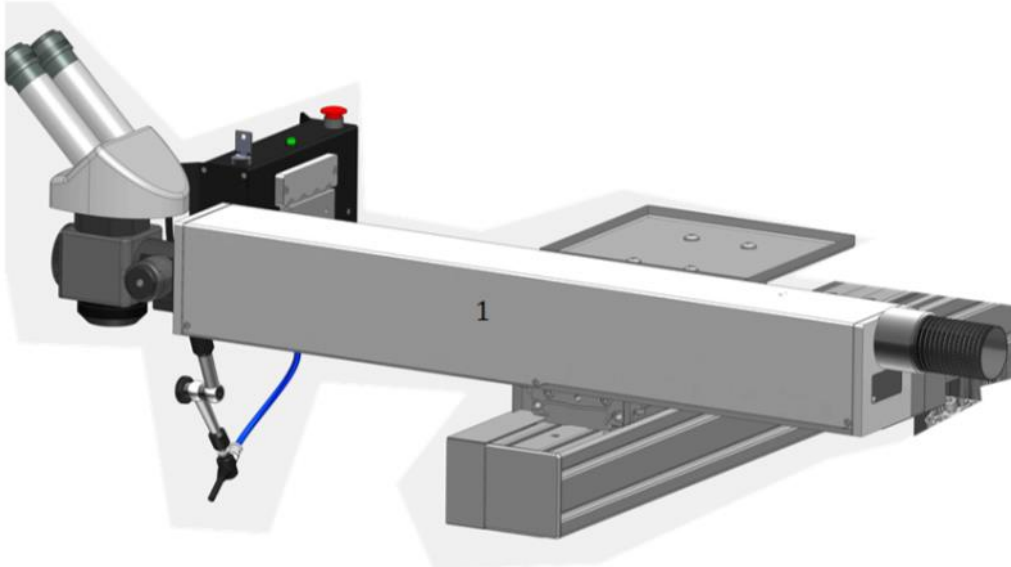
Nach Bedarf

Resonator

Lampenwechsel nach ca. 1000 Arbeitsstunden
Justierung der optischen Komponenten

8.4 Wartungsarbeiten Resonator

8.4.1 Gehäuse reinigen



Resonatorgehäuse (1) und alle von außen zugänglichen Gehäuseteile trocken von Staub befreien oder mit feuchtem Tuch und Seifenlauge abwischen.



Achtung

Keinesfalls Lösungsmittel oder Alkohol verwenden!

8.4.2 Laserleistung messen

- Gerät einschalten



Gefahr

**Gerät steht unter Spannung und Laserstrahlung kann emittiert werden
Strahlengang im Resonator unterbrechen oder Absorberblock benutzen!**

- gewünschten bzw. bekannten Wert für die Laserleistung vorgeben
- Messgerät an geeigneter Stelle in den Strahlengang bringen



Achtung

Betriebsanleitung des Messgerätes unbedingt beachten!

**Ausreichend Abstand zu optischen Bauteilen einhalten!
Nicht im Fokus messen - Zerstörungsgefahr der optischen Bauteile und
des Messgeräts**

- Laserimpuls auslösen und Messergebnisse dokumentieren



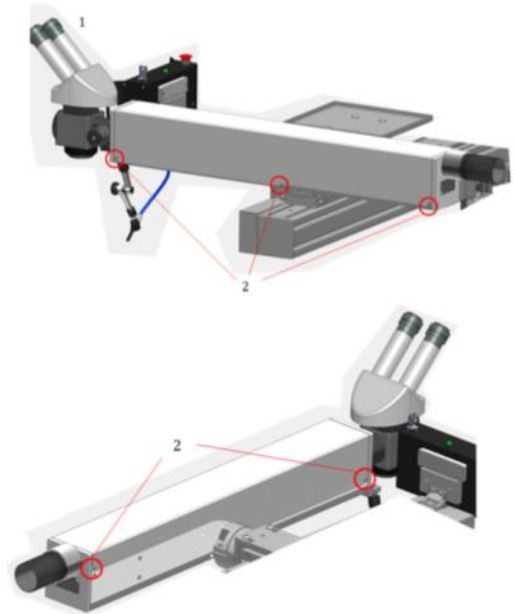
Gefahr

**Geeignete Laserschutzbrille tragen! - Laserstrahlung wird emittiert
Laserbereich kennzeichnen und abgrenzen!**

- Messergebnisse anhand des Datenblattes und vorangegangener Messungen verifizieren

8.4.3 Zugang zu den optischen Komponenten

- Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
- Schrauben (1) unter dem Mikroskop lösen und Mikroskop abnehmen
- Die drei Schrauben vorne und zwei Schrauben hinten abschrauben und die Schutzabdeckung (2) abnehmen
- Abdeckung auf eine saubere Unterlage am besten auf dafür vorbereitete Papiertücher legen



Achtung

Jegliche Verschmutzung im Inneren des Gehäuses vermeiden!



Gefahr

Gerät nicht mit geöffneter Abdeckung einschalten!

- lebensgefährliche Hochspannungen

- bei allen offenen Abdeckungen:



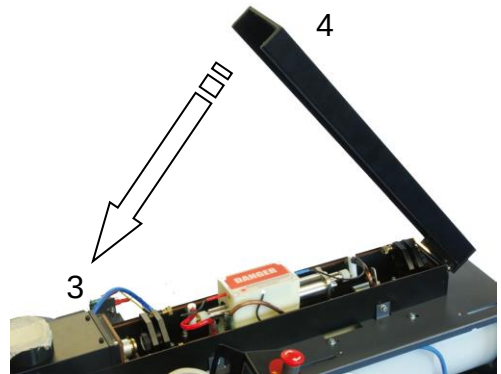
Gefahr

Strahlengang ist offen zugänglich

Geeignete Laserschutzbrille tragen! - Laserstrahlung kann emittiert werden. Laserbereich kennzeichnen und abgrenzen!

8.4.4 Abdeckung verschließen und befestigen

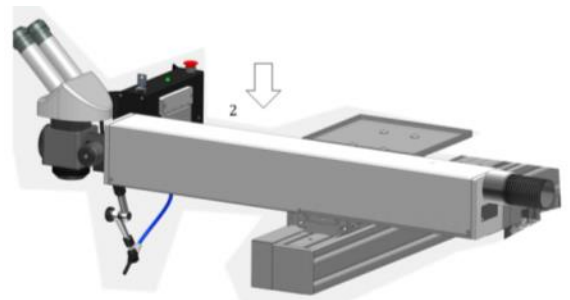
- Abdeckungsunterseite auf Verschmutzungen prüfen und gegebenenfalls reinigen
- Unversehrtheit und Lage der Dichtung prüfen
- Abdeckung (4) auf den Resonator aufsetzen
- Schrauben der Abdeckung (3) leicht anziehen



Achtung

Maximales Drehmoment 0,25 Nm beachten!

- Schutzabdeckung (2) auf den Resonator aufsetzen, leicht drücken, bis es einrastet
- Mikroskop aufsetzen
- Gerät mit dem Stromnetz verbinden und einschalten



Gefahr

**Geeignete Laserschutzbrille tragen! - Laserstrahlung wird emittiert
Laserbereich kennzeichnen und abgrenzen!**

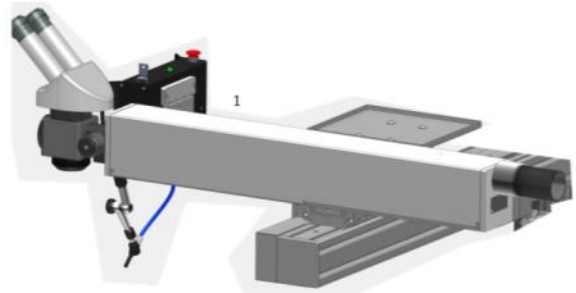
8.4.5 Justierung der optischen Halterungen – Laserklasse 4

- Die optische Halterung ist mit drei Schrauben (1) auf dem Träger fest montiert.
- Die zwei Justierschrauben (2) dienen zur Verkipfung, der in der Halterung montierter optischer Komponente (3).
- Durch vorsichtiges Drehen der Justierschrauben können die optischen Komponenten verkippt und in die gewünschte Position gebracht werden.



8.4.6 Lampenwechsel

1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
2. mindestens 15 Minuten warten
3. saubere Unterlage, am besten Papiertücher vorbereiten
4. Abdeckung (1) des Resonators abnehmen und auf saubere Unterlage legen



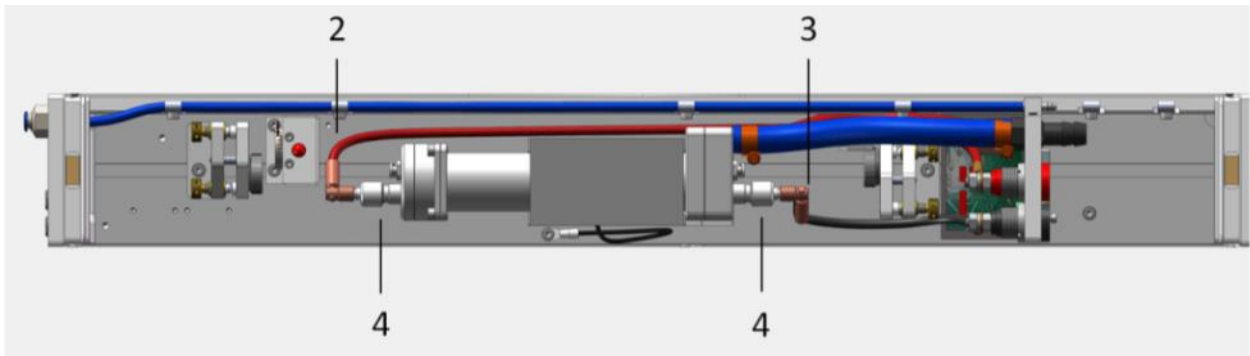
Gefahr

Spannungsfreiheit von Cavity und Lampenkontakten feststellen!

Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

Pumplampen stehen unter sehr hohem Druck - Explosionsgefahr

5. Ziehen Sie die rot (2) und blau (bzw. schwarz) (3) gekennzeichneten („+“ und „-“) Stecker von den Lampenkontakten vorsichtig ab. Dazu müssen Sie die seitlichen Schrauben an den jeweiligen Stecker zuerst gegen Uhrzeigesinn aufdrehen.



6. Um die Pumplampe nun austauschen zu können, müssen Sie vorsichtig die weißen Vorwurfmuttern (4) aufdrehen. Dazu dürfen Sie zunächst nur drei Umdrehungen an den jeweiligen Plastikabdichtungen aufdrehen. Es befindet sich noch Wasser in den Schläuchen. Drehen Sie vorsichtig noch einmal ca. drei Umdrehungen an den Plastikabdichtungen, bis Sie Luftblasen in den Schläuchen beobachten. Das Wasser läuft nun in das Kühlaggregat zurück.
7. Drehen Sie die Plastikabdichtung an der Kathode (rotes Kabel) vorsichtig auf und legen Sie diese an eine geeignete Stelle ab.
8. Drehen Sie die Plastikabdichtung an der Anode (blaues Kabel) vorsichtig auf. Sie brauchen diese jedoch nicht vollständig aufzudrehen.

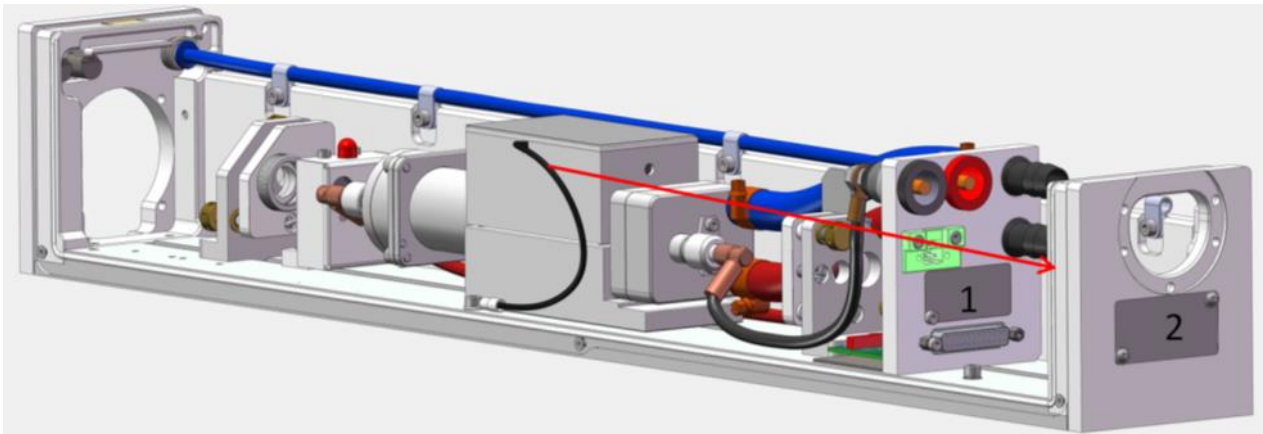
9. Schrauben Sie die Schutzabdeckungen (1) und (2) ab.



**Lampenkontakte nur mit sauberem Papier berühren
Die Lampe nur an den Kontakten anfassen**

Achtung

10. Mit leichtem Gegendrücken an der Anodenseite und gleichzeitigem Festhalten an der Kathodenseite können Sie die Lampe vorsichtig stückweise aus der Kavität in Pfeilrichtung herausziehen.



11. In dem Resonator sind Bohrungen angebracht, durch die Sie die Lampe in Pfeilrichtung herausführen können



**Lampe nicht verkanten! - Bruchgefahr
Fassen Sie die Lampe NIE außerhalb der Kontaktstellen an!**

Achtung

12. Herausgenommene Lampe sicher verpacken
13. Komponenten in der Pumpkammer auf Verschmutzungen und Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls Glassplitter einer zerstörten Lampe vorsichtig mit der Reinigungseinheit aus der Pumpkammer entfernen
14. Neue Lampe bei starker Verschmutzung (Fettflecken) vorsichtig mit Feinschmutztuch und Isopropanol reinigen



Achtung

Polung der Lampe beachten! - eine verpolte Lampe altert schon nach kurzer Zeit

**rot gekennzeichnete Elektrode:
schwarz gekennzeichnete Elektrode:**

**+ (Kathode)
- (Anode)**

15. Führen Sie die Ersatzlampe vorsichtig durch die dafür vorgesehenen Bohrungen mit der Kathodenseite zuerst ein.
16. Führen Sie die Ersatzlampe vorsichtig in die Kavität ein. Achten Sie darauf, dass die Lampe symmetrisch in der Kavität liegt. Das erkennen Sie daran, dass die beiden Endstücke der Lampe gleichmäßig aus der Kavität herausschauen.
17. Legen Sie die Kontakte für Anode und Kathode an.
18. Schrauben Sie die Zwischenabdeckungen wieder an.



Achtung

Kontrollieren Sie alle Steckverbindungen, Abdeckungen und Abdichtungen auf ihre ordnungsgemäße Verbindung

19. Die Abdeckung des Resonators kann vorsichtig aufgesetzt und verschraubt werden



Gefahr

Maximales Drehmoment 0,25 Nm beachten

20. Gerät einschalten



Achtung

**Geeignete Laserschutzbrille tragen! - Laserstrahlung wird emittiert
Laserbereich kennzeichnen und abgrenzen!**

21. Laserleistung überprüfen und alle vorgenommenen Wartungsarbeiten im Logbuch dokumentieren.
22. Nach wenigen Minuten das Gerät noch mal ausschalten, Abdeckung des Resonators abnehmen und die **Schläuche im Resonator auf Dichtheit** prüfen

8.4.7 Justierung der Strahlumlenkung 90°

- Justierschraubenabdeckung (1) abnehmen



Jegliche Verschmutzung im Inneren des Gehäuses vermeiden!

- Gerät einschalten



**Geeignete Laserschutzbrille tragen! - Laserstrahlung wird emittiert
Laserbereich kennzeichnen und abgrenzen!
Nie direkt in den Laserstrahl oder Pilotlaserstrahl blicken!
Auch mit Laserschutzbrille nie direkt in den Laserstrahlengang blicken !**

- optimale Leistung einstellen



Bei starker Leistung: Gefahr der Zerstörung optischer oder mechanischer Komponenten durch die intensive Laserstrahlung

- Warten bis das Gerät die endgültige Betriebstemperatur erreicht hat (10 bis 15 Minuten)

- Laserimpuls auslösen

- Durch das Okular (3) das Fadenkreuz (2) beobachten.

- Mit den Einstellschrauben (4) und (3) am Umlenkspiegelhalter den Laserstrahl mittig in das Fadenkreuz bringen

- Gegebenenfalls im Strahlengang optische Komponenten prüfen und justieren

- Strahlengang verschließen

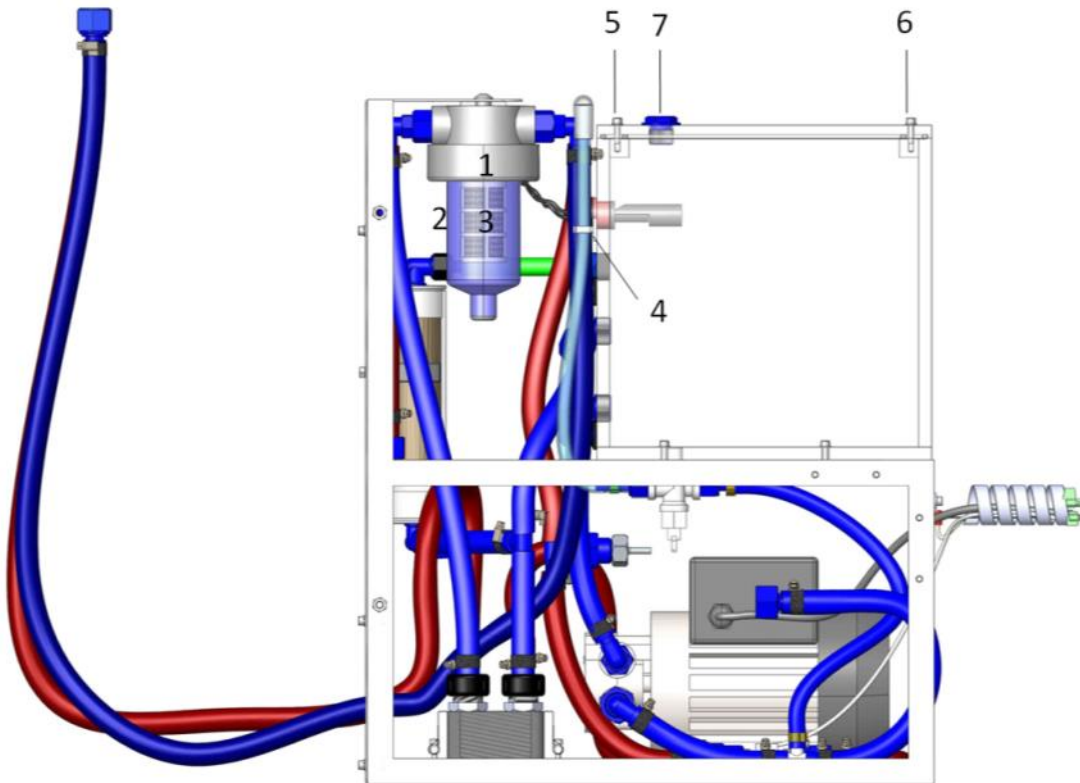
- Justierschraubenabdeckung aufsetzen und verschrauben



8.5 Wartungsarbeiten am Kühlsystem

Reinigung und Austausch des Partikelfilters und des deionisierten Wassers am Wasser – Luft – Wärmetauscher

8.5.1 Kühlsystem COR 12:



1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
2. Wasserzufuhr im äußeren Kreislauf unterbrechen
3. Linke Seitenwand öffnen.
4. Gegenmuttern (1) der Filter abschrauben
5. Glas von Filter (2) abdrehen
6. Ablagerungen mit einem Tuch von innen her entfernen und Wasser abspülen und mit Seife/Waschpulver reinigen, abtrocknen und reinsetzen
7. Siebelement (3) ggf. herausnehmen und austauschen



Achtung

Nur Originalverschraubungen verwenden! - Korrosionsgefahr

8. Den Schlauch (4) von Schlauchklemme abnehmen und das Wasser ablaufen lassen.

Wenn das Innere des Wasserbehälters stark verschmutzt ist:

Den oberen Deckel an der Stromquelle abschrauben und die zwei sichtbaren Schrauben (5) am Wasserbehälter abschrauben. Die unteren Klipse, die das Kühlsystem fixieren abnehmen und das Kühlsystem zur Hälfte rausschieben, damit die zwei restlichen Schrauben (6) am Wasserbehälter abgeschraubt werden können. Nun kann der Deckel abgenommen werden und das Innere des Wasserbehälters kann mit einem Tuch sauber gewischt werden.

Den Deckel wieder zuschrauben und das Kühlsystem in die Versorgungseinheit einsetzen.

9. Die Verschlusskappe (7) oben am Wasserbehälter abdrehen und mit Hilfe von einem Trichter mit Schlauch frisches deionisiertes Wasser bis zur oberen Markierung (max) eingießen.



Beim Wasserauffüllen können Luftbläschen im Schlauch entstehen, um dies zu vermeiden, betätigen Sie den An/Aus-Schalter an der Anlage zwei bis drei Mal.

Dies sollte einmal im Quartal geschehen.



Achtung

Nur deionisiertes Wasser ohne Zusätze einfüllen - andere Flüssigkeiten führen zur Verunreinigung und Störung des Gerätes

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten! - Trockenlauf Zerstört die Kühlmittelpumpe

Auch bei längerer Aufbewahrungsdauer von DI-Wasser in einem verschlossenen Behälter kann die Wasserqualität nachlassen oder die Bildung von Algen erfolgen

10. Genannte Teile in umgekehrter Reihenfolge einsetzen und Gegenmuttern aufschrauben

11. Überprüfen Sie alle Wasseranschlüsse auf Dichtheit



Gefahr

Gerät steht unter Spannung!



Achtung

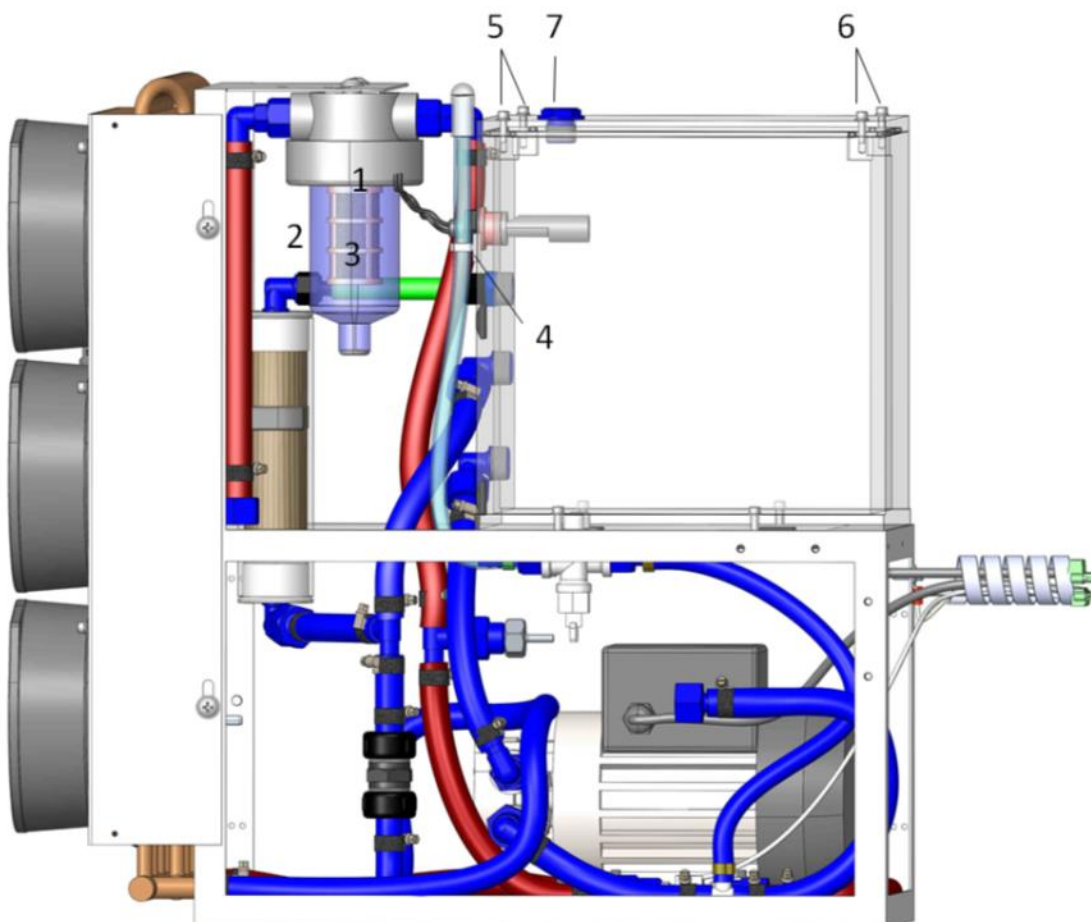
Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten - Trockenlauf zerstört die Kühlmittelpumpe

Ein nicht vollständig verschlossener Kühlmittelbehälter kann den direkten Austritt oder frühzeitiges Verdunsten von Kühlmittel oder Algenbildung zur Folge haben

13. Linke Seitenwand der Anlage befestigen

14. Dokumentieren und tragen Sie alle Wartungsarbeiten in das mitgelieferte Logbuch ein

8.5.2 Kühlsystem COR 13:



1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern

2. Wasserzufuhr im äußeren Kreislauf unterbrechen

3. Linke Seitenwand öffnen.

4. Gegenmuttern (1) der Filter abschrauben
5. Glas von Filter (2) abdrehen
6. Ablagerungen mit einem Tuch von innen her entfernen und Wasser abspülen und mit Seife/Waschpulver reinigen, abtrocknen und reinsetzen
7. Siebelement (3) ggf. herausnehmen und austauschen



Achtung

Nur Originalverschraubungen verwenden! - Korrosionsgefahr

8. Den Schlauch 4 von Schlauchklemme abnehmen und das Wasser ablaufen lassen.

Wenn das Innere des Wasserbehälters stark verschmutzt ist:

Den oberen Deckel an der Stromquelle abschrauben und die zwei sichtbaren Schrauben (5) am Wasserbehälter abschrauben. Die unteren Klipse, die das Kühlsystem fixieren abnehmen und das Kühlsystem zur Hälfte rausschieben, damit die zwei restlichen Schrauben (6) am Wasserbehälter abgeschraubt werden können. Nun kann der Deckel abgenommen werden und das Innere des Wasserbehälters kann mit einem Tuch sauber gewischt werden. Den Deckel wieder zuschrauben und das Kühlsystem in die Versorgungseinheit einsetzen.

9. Die Verschlusskappe (7) oben am Wasserbehälter abdrehen und mit Hilfe von einem Trichter mit Schlauch frisches deionisiertes Wasser bis zur oberen Markierung (max) eingießen.

Beim Wasserauffüllen können Luftbläschen im Schlauch entstehen, um dies zu vermeiden, betätigen Sie den An/Aus-Schalter an der Anlage zwei bis drei Mal.



Dies sollte einmal im Quartal geschehen.



Achtung

Nur deionisiertes Wasser ohne Zusätze einfüllen - andere Flüssigkeiten führen zur Verunreinigung und Störung des Gerätes

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten! - Trockenlauf Zerstört die Kühlmittelpumpe

Auch bei längerer Aufbewahrungsdauer von DI-Wasser in einem verschlossenen Behälter kann die Wasserqualität nachlassen oder die Bildung von Algen erfolgen

10. Genannte Teile in umgekehrter Reihenfolge einsetzen und Gegenmuttern aufschrauben
11. Überprüfen Sie alle Wasseranschlüsse auf Dichtheit



Gefahr

Gerät steht unter Spannung!



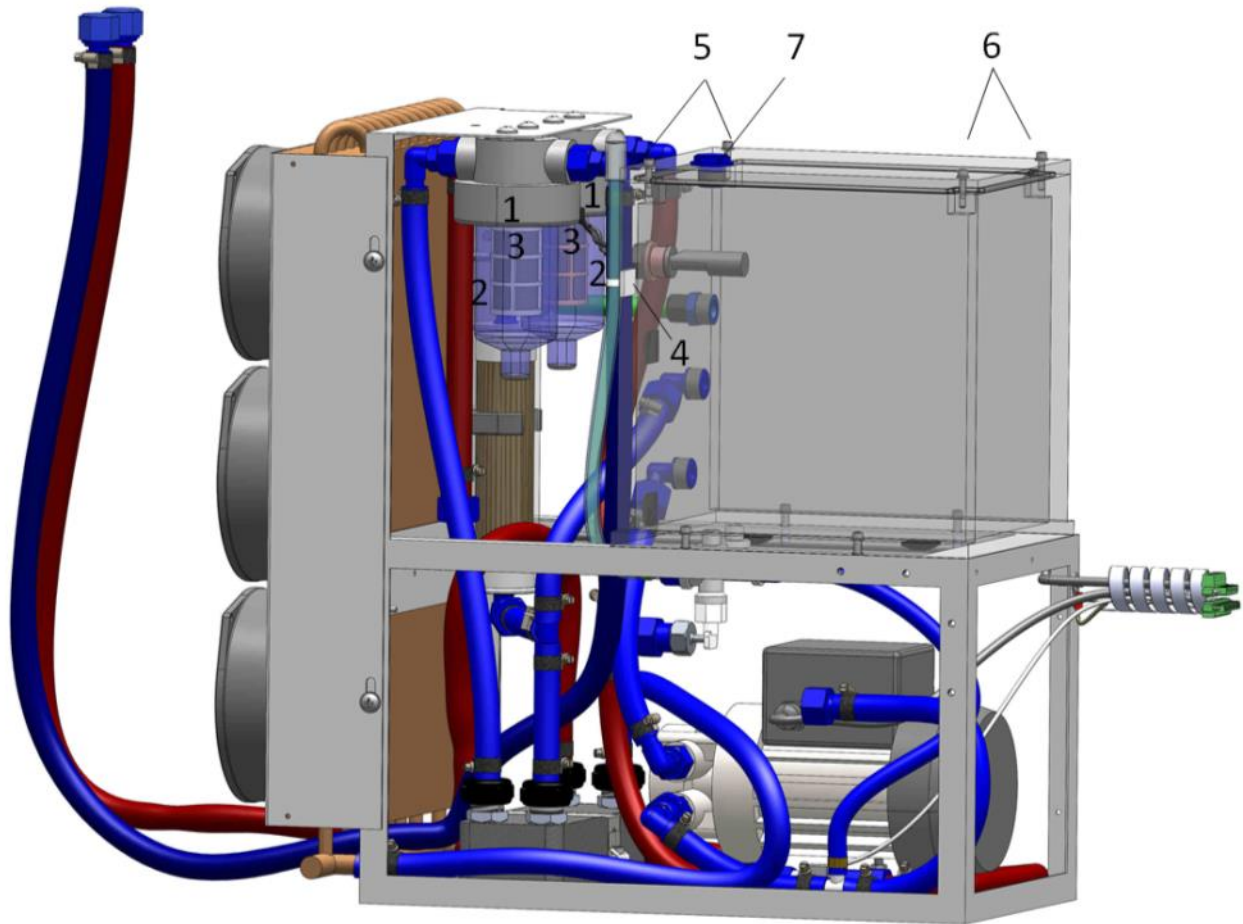
Achtung

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten - Trockenlauf zerstört die Kühlmittelpumpe

Ein nicht vollständig verschlossener Kühlmittelbehälter kann den direkten Austritt oder frühzeitiges Verdunsten von Kühlmittel oder Algenbildung zur Folge haben

13. Linke Seitenwand der Anlage befestigen
14. Dokumentieren und tragen Sie alle Wartungsarbeiten in das mitgelieferte Logbuch ein

8.5.3 Kühlsystem COR 14:



1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
2. Wasserzufuhr im äußeren Kreislauf unterbrechen
3. Linke Seitenwand öffnen.
4. Gegenmuttern (1) der Filter abschrauben
5. Glas von Filter (2) abdrehen
6. Ablagerungen mit einem Tuch von innen her entfernen und Wasser abspülen und mit Seife/Waschpulver reinigen, abtrocknen und reinsetzen
7. Siebelemente (3) ggf. herausnehmen und austauschen



Achtung

Nur Originalverschraubungen verwenden! - Korrosionsgefahr

8. Den Schlauch (4) von Schlauchklemme abnehmen und das Wasser ablaufen lassen.

Wenn das Innere des Wasserbehälters stark verschmutzt ist:

Den oberen Deckel an der Stromquelle abschrauben und die zwei sichtbaren Schrauben (5) am Wasserbehälter abschrauben. Die unteren Klipse, die das Kühlsystem fixieren abnehmen und das Kühlsystem zur Hälfte rausschieben, damit die zwei restlichen Schrauben (6) am Wasserbehälter abgeschraubt werden können. Nun kann der Deckel abgenommen werden und das Innere des Wasserbehälters kann mit einem Tuch sauber gewischt werden.

Den Deckel wieder zuschrauben und das Kühlsystem in die Versorgungseinheit einsetzen.

9. Die Verschlusskappe (7) oben am Wasserbehälter abdrehen und mit Hilfe von einem Trichter mit Schlauch frisches deionisiertes Wasser bis zur oberen Markierung (max) eingießen.

Beim Wasserauffüllen können Luftbläschen im Schlauch entstehen, um dies zu vermeiden, betätigen Sie den An/Aus-Schalter an der Anlage zwei bis drei Mal.

Dies sollte einmal im Quartal geschehen.



Achtung

Nur deionisiertes Wasser ohne Zusätze einfüllen - andere Flüssigkeiten führen zur Verunreinigung und Störung des Gerätes

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten! - Trockenlauf Zerstört die Kühlmittelpumpe

Auch bei längerer Aufbewahrungsdauer von DI-Wasser in einem verschlossenen Behälter kann die Wasserqualität nachlassen oder die Bildung von Algen erfolgen

10. Genannte Teile in umgekehrter Reihenfolge einsetzen und Gegenmuttern aufschrauben

11. Überprüfen Sie alle Wasseranschlüsse auf Dichtheit



Gefahr

Gerät steht unter Spannung!



Achtung

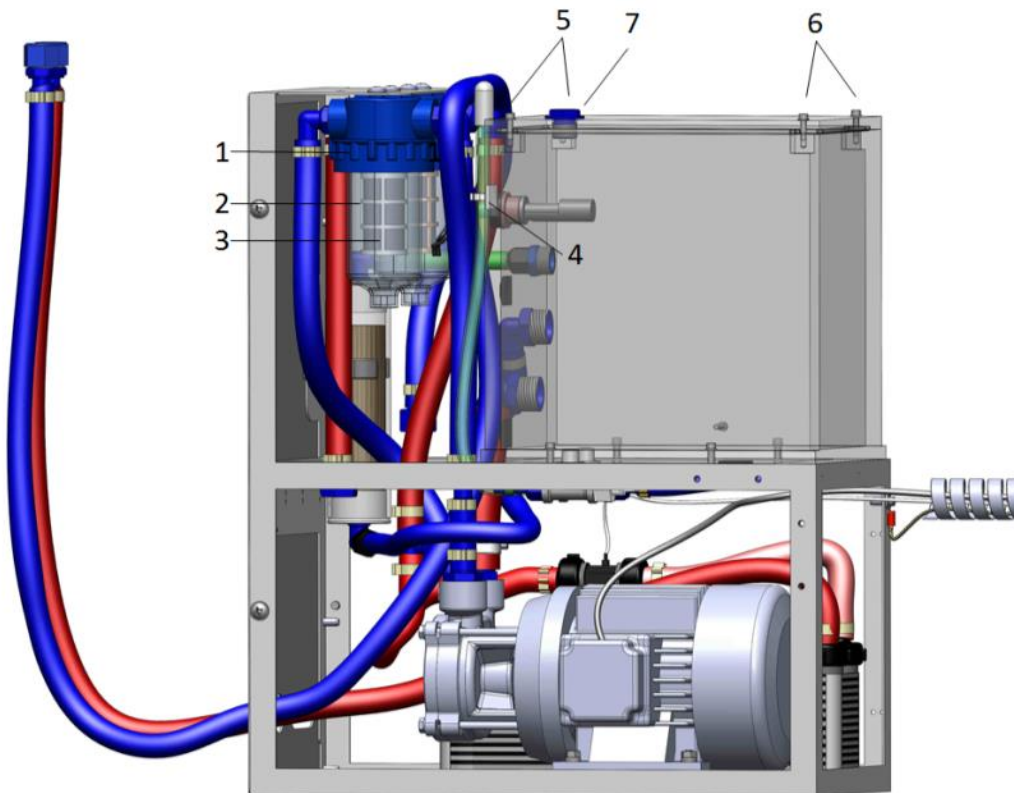
Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten - Trockenlauf zerstört die Kühlmittelpumpe

Ein nicht vollständig verschlossener Kühlmittelbehälter kann den direkten Austritt oder frühzeitiges Verdunsten von Kühlmittel oder Algenbildung zur Folge haben

13. Linke Seitenwand der Anlage befestigen

14. Dokumentieren und tragen Sie alle Wartungsarbeiten in das mitgelieferte Logbuch ein

8.5.4 Kühlsystem COR 15 (bei 300 W):



1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern

2. Wasserzufuhr im äußeren Kreislauf unterbrechen

3. Linke Seitenwand öffnen.

4. Gegenmuttern (1) der Filter abschrauben
5. Glas von Filter (2) abdrehen
6. Ablagerungen mit einem Tuch von innen her entfernen und Wasser abspülen und mit Seife/Waschpulver reinigen, abtrocknen und reinsetzen
7. Siebelement (3) ggf. herausnehmen und austauschen



Achtung

Nur Originalverschraubungen verwenden! - Korrosionsgefahr

8. Den Schlauch (4) von Schlauchklemme abnehmen und das Wasser ablaufen lassen.

Wenn das Innere des Wasserbehälters stark verschmutzt ist:

Den oberen Deckel an der Stromquelle abschrauben und die zwei sichtbaren Schrauben (5) am Wasserbehälter abschrauben. Die unteren Klipse, die das Kühlsystem fixieren abnehmen und das Kühlsystem zur Hälfte rausschieben, damit die zwei restlichen Schrauben (6) am Wasserbehälter abgeschraubt werden können. Nun kann der Deckel abgenommen werden und das Innere des Wasserbehälters kann mit einem Tuch sauber gewischt werden. Den Deckel wieder zuschrauben und das Kühlsystem in die Versorgungseinheit einsetzen.

9. Die Verschlusskappe (7) oben am Wasserbehälter abdrehen und mit Hilfe von einem Trichter mit Schlauch frisches deionisiertes Wasser bis zur oberen Markierung (max) eingießen.

Beim Wasserauffüllen können Luftbläschen im Schlauch entstehen, um dies zu vermeiden, betätigen Sie den An/Aus-Schalter an der Anlage zwei bis drei Mal.

Dies sollte einmal im Quartal geschehen.



Achtung

Nur deionisiertes Wasser ohne Zusätze einfüllen - andere Flüssigkeiten führen zur Verunreinigung und Störung des Gerätes

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten! - Trockenlauf Zerstört die Kühlmittelpumpe

Auch bei längerer Aufbewahrungsdauer von DI-Wasser in einem verschlossenen Behälter kann die Wasserqualität nachlassen oder die Bildung von Algen erfolgen



10. Genannte Teile in umgekehrter Reihenfolge einsetzen und Gegenmuttern aufschrauben

11. Überprüfen Sie alle Wasseranschlüsse auf Dichtheit



Gerät steht unter Spannung!



Achtung

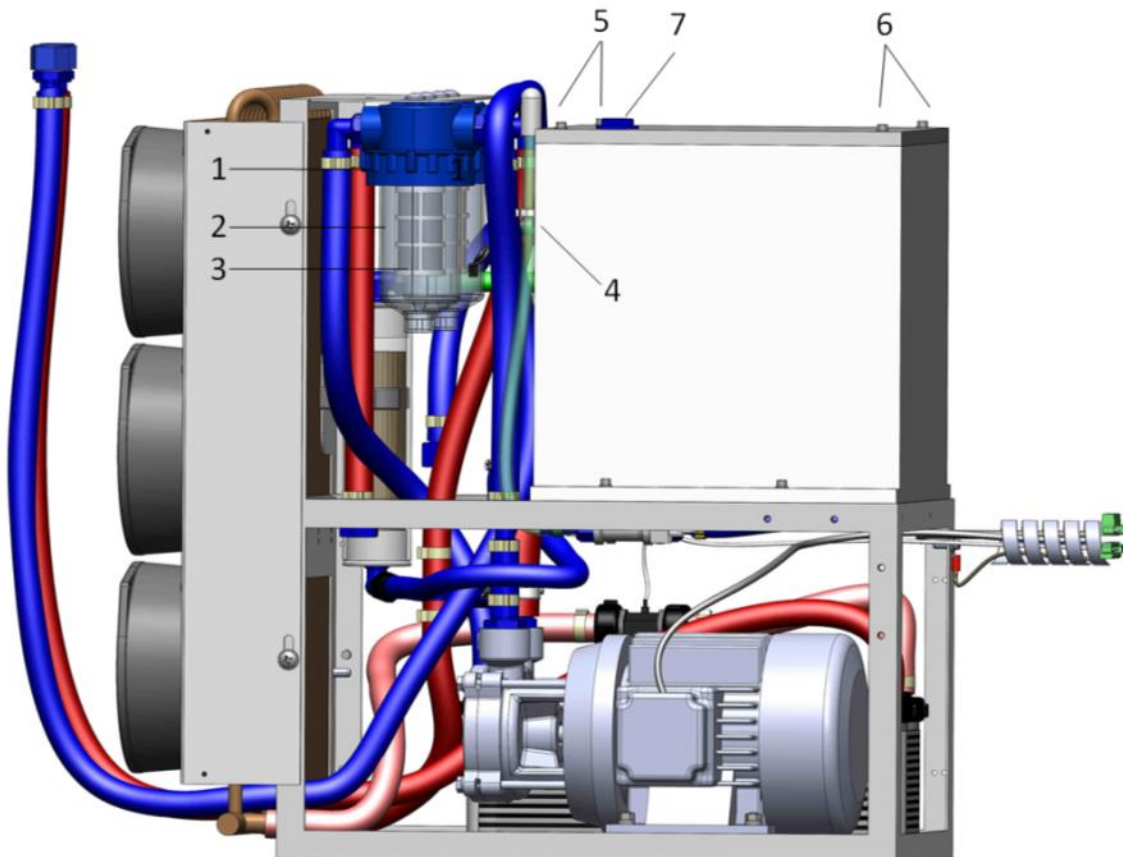
Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten - Trockenlauf zerstört die Kühlmittelpumpe

Ein nicht vollständig verschlossener Kühlmittelbehälter kann den direkten Austritt oder frühzeitiges Verdunsten von Kühlmittel oder Algenbildung zur Folge haben

13. Linke Seitenwand der Anlage befestigen

14. Dokumentieren und tragen Sie alle Wartungsarbeiten in das mitgelieferte Logbuch ein

8.5.5 Kühlsystem COR 16 (bei 300 W):



1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
2. Wasserzufuhr im äußeren Kreislauf unterbrechen
3. Linke Seitenwand öffnen.
4. Gegenmutter (1) der Filter abschrauben
5. Glas von Filter (2) abdrehen
6. Ablagerungen mit einem Tuch von innen her entfernen und Wasser abspülen und mit Seife/Waschpulver reinigen, abtrocknen und reinsetzen
7. Siebelement (3) ggf. herausnehmen und austauschen



Achtung

Nur Originalverschraubungen verwenden! - Korrosionsgefahr

8. Den Schlauch (4) von Schlauchklemme abnehmen und das Wasser ablaufen lassen.

Wenn das Innere des Wasserbehälters stark verschmutzt ist:

Den oberen Deckel an der Stromquelle abschrauben und die zwei sichtbaren Schrauben (5) am Wasserbehälter abschrauben. Die unteren Klipse, die das Kühlsystem fixieren abnehmen und das Kühlsystem zur Hälfte rausschieben, damit die zwei restlichen Schrauben (6) am Wasserbehälter abgeschraubt werden können. Nun kann der Deckel abgenommen werden und das Innere des Wasserbehälters kann mit einem Tuch sauber gewischt werden. Den Deckel wieder zuschrauben und das Kühlsystem in die Versorgungseinheit einsetzen.

9. Die Verschlusskappe (7) oben am Wasserbehälter abdrehen und mit Hilfe von einem Trichter mit Schlauch frisches deionisiertes Wasser bis zur oberen Markierung (max) eingießen.

Beim Wasserauffüllen können Luftbläschen im Schlauch entstehen, um dies zu vermeiden, betätigen Sie den An/Aus-Schalter an der Anlage zwei bis drei Mal.

Dies sollte einmal im Quartal geschehen.





Achtung

Nur deionisiertes Wasser ohne Zusätze einfüllen - andere Flüssigkeiten führen zur Verunreinigung und Störung des Gerätes

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten! - Trockenlauf zerstört die Kühlmittelpumpe

Auch bei längerer Aufbewahrungsdauer von DI-Wasser in einem verschlossenen Behälter kann die Wasserqualität nachlassen oder die Bildung von Algen erfolgen

10. Genannte Teile in umgekehrter Reihenfolge einsetzen und Gegenmuttern aufschrauben

11. Überprüfen Sie alle Wasseranschlüsse auf Dichtheit



Gefahr

Gerät steht unter Spannung!



Achtung

Gerät nur in vollständig befülltem Zustand einschalten - Trockenlauf zerstört die Kühlmittelpumpe

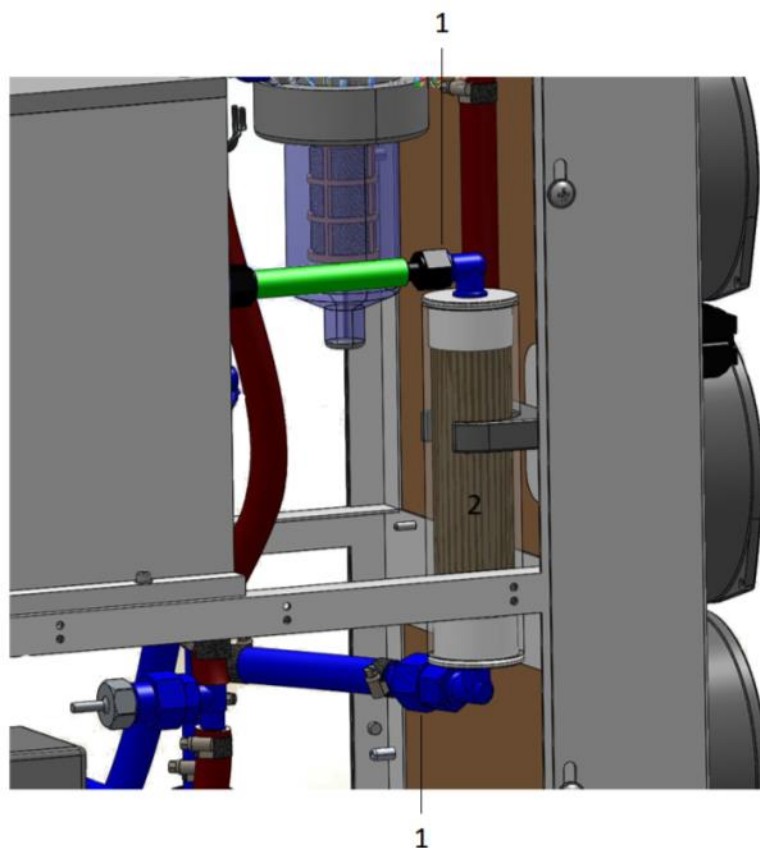
Ein nicht vollständig verschlossener Kühlmittelbehälter kann den direkten Austritt oder frühzeitiges Verdunsten von Kühlmittel oder Algenbildung zur Folge haben

13. Linke Seitenwand der Anlage befestigen

14. Dokumentieren und tragen Sie alle Wartungsarbeiten in das mitgelieferte Logbuch ein

8.5.6 Austauschen der De – Ionisierungspatrone bei allen Kühlsystemen:

1. Gerät ausschalten, vom Netz trennen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
2. Rücklaufschlauch des Verbrauchers trennen.
3. Gefäß für austretendes Restwasser unterhalten.
4. Öffnen Sie die beiden Überwurfverschraubungen (1) (20 und 22 Gabelschlüssel) an der DI-Patrone (2). Entnehmen Sie die alte DI-Patrone und tauschen Sie diese gegen eine neue aus.



5. Schrauben Sie die Überwurfverschraubungen wieder fest.
6. Stecken Sie die Schläuche vom Verbraucher wieder ein
7. Überprüfen Sie das Kühlgerät auf Dichtheit



Achtung

Überprüfen des Kühlgerätes auf Dichtheit nach Austauschen der De - Ionisierungspatrone

Wechseln Sie die De-Ionisierungspatrone sofort bei Anzeige "Leitwert zu hoch", mindestens jedoch alle 6 Monate, aus.

9 Außerbetriebnahme

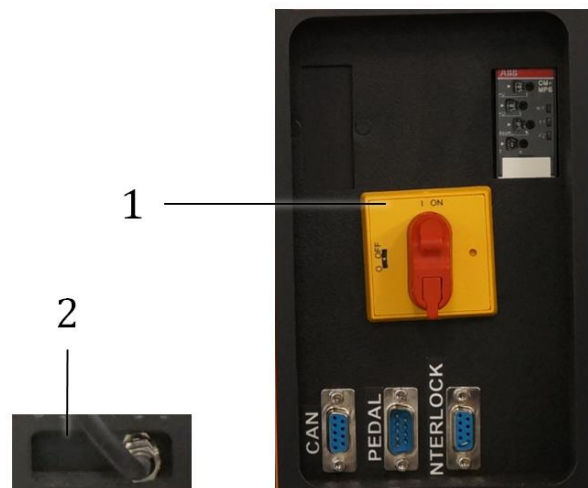
9.1 Vorübergehende Außerbetriebnahme

Soll die Laserbearbeitungsstation nur vorübergehend außer Betrieb genommen werden — etwa für die Dauer von Werksferien —, so genügen folgende Maßnahmen, um Geräteschäden oder lebensgefährliche Verletzungen durch unbefugtes Einschalten der Laserbearbeitungsstation zu verhindern:

1. Durch Drehen des Schlüsselschalter (10) gegen den Uhrzeigersinn (a) wird das System auf den Bereitschaftsmodus gebracht.



2. **leichtes** drehen des Schlüsselschalters (10) im Uhrzeigersinn schaltet die Anlage aus
3. Den Hauptschalter (1) auf der Rückseite auf Position 0 schalten
4. Schlüssel (10) des Schlüsselschalters abziehen
5. Netz Trennung durch Ziehen des Steckers (2)



Ohne den Stecker und den Schlüssel am Schlüsselschalter kann der Laser nicht gezündet werden.

Nach dieser Maßnahme kann kein Teil der Laserbearbeitungsstation in Betrieb genommen werden.

Insbesondere kann auch der Bearbeitungsstand nicht motorisch verfahren werden



Achtung

Die Umgebungstemperatur der vorübergehend außer Betrieb genommenen Laserbearbeitungsstation darf nicht unter +5°C absinken!

9.2 Endgültige Außerbetriebnahme, Abtransport, Entsorgung

Um Geräteschäden oder lebensgefährliche Verletzungen beim Transport der Laserbearbeitungsstation HTS Mobile zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:



Achtung

Vor Beginn der Demontearbeiten ist die Laserbearbeitungsstation durch Ziehen des Netzsteckers vom Versorgungsnetz zu trennen.

Die Demontearbeiten dürfen nur von qualifizierten und autorisierten Personen unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden.

Lastaufnahme- und Anschlagmittel müssen den Bestimmungen der Unfallverhütungs- Vorschriften entsprechen!

Bei der Auswahl der Lastaufnahme- und Anschlagmittel das Gewicht des Bearbeitungsstands (200 kg) berücksichtigen!

Die Transportwege sind so zu sperren und zu kennzeichnen, sodass kein Unbefugter den Gefahrenbereich betreten kann!

- Zu jedem Transport muss das Kühlsystem möglichst vollständig entleert werden (Vermeidung von Frostschäden, Gefahr der Algenbildung).
- Alle Öffnungen für die Anschlüsse des Kühlsystems sind gegen das Austreten von Restwasser und gegen das Eindringen von Verschmutzungen zu verschließen.
- Alle Oberflächen von Beobachtungs- und Bearbeitungsoptiken sind durch Anbringung der zugehörigen Abdeckkappen gegen Verschrammung zu schützen.
- Öffnungen für den Strahlaustritt sind gegen das Eindringen von Verschmutzungen zu verschließen.
- Starke Erschütterungen sind beim Transport unbedingt zu vermeiden.

Die Laserbearbeitungsstation enthält keine Gefahrstoffe. Trotzdem ist mit der endgültigen, umweltgerechten Entsorgung eine dafür qualifizierte Fachfirma zu beauftragen!

10 Technischer Anhang

10.1 Elektrische Anschlusswerte

Typenschild

 ACHTUNG WARTUNG UND REPARATUREN NUR DURCH FACHPERSONAL CAUTION REFER SERVICING TO QUALIFIED PERSONAL		
System/System: Laserstrahlquelle Type/Typ: LS-PE 200 Power Consumption / Leistungsaufnahme: max. 8,9kW Power Supply / Netzspannung: 3x400 VAC/N/PE Running Ampers / Stromaufnahme: max. 3x8,5 A Frequency / Frequenz: 50 / 60 Hz Power Output / Ausgangsleistung: max. 200 W Ambient Temp. / Umgebungstemp.: +5 °C bis +32 °C serial number: LS-PE 20091212 LASER CLASS 4 LASER CORRESPONDING TO EN 60825 - 1/11.2001	 ORLASER Güterstraße 7 • 64807 • Dieburg • Germany  MADE IN GERMANY	

Elektrische Anschlusswerte	HTS Mobile 120	HTS Mobile 160	HTS Mobile 200	HTS Mobile 300
Leistungsaufnahme ¹	max. 6,7 kW	max. 8,9 kW	max. 8,9 kW	max. 8,9 kW
Leistungsaufnahme ²	max. 17,5 kW	max. 17,5 kW	max. 17,5 kW	max. 17,5 kW
Netzspannung	3 * 400 VAC / N / PE	3 * 400 VAC / N / PE	3 * 400 VAC / N / PE	3 * 400 VAC / N / PE
Stromaufnahme ¹	max. 3 * 16 A	max. 3 * 16 A	max. 3 * 16 A	max. 3 * 16 A
Stromaufnahme ²	max. 3 * 25 A	max. 3 * 25 A	max. 3 * 25 A	max. 3 * 25 A
Netzfrequenz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Verbinder	Anschlussklemmen	Anschlussklemmen	Anschlussklemmen	Anschlussklemmen
Anschlussleitung	4 * 2,5 mm ² + PE	4 * 2,5 mm ² + PE	4 * 2,5 mm ² + PE	4 * 2,5 mm ² + PE
Netzstecker	CEE17 / 16 A	CEE17 / 16 A	CEE17 / 16 A	CEE17 / 16 A

1 ohne externe Verbraucher

2 mit externen Verbrauchern

Hinweis: Technische Änderung und Weiterentwicklung der Anlagen können dazu führen, dass die Angaben in der technischen Anhang von den technischen Daten der ausgelieferten Anlage abweichen.

10.1.1 Überwachungsrelais

CM-ESS.1; CM-ESS.2:

I CM-ESS.1 CM-ESS.2

II

Position	2	1
ON ↑		
OFF		

III

IV

2CDC 252 166 F0006

2CDC 252 206 F0005

2CDC 252 167 F0006

2CDC 252 207 F0005

I Frontansicht mit Bedienelementen Deutsch

① Betriebszustandsanzeige mit LEDs
 U: LED rot - Anzeige der Messspannung
 Schalterstellung - Überspannung
 Schalterstellung - Unterspannung
 R: LED gelb - Anzeige der Schaltstellung der Ausgangsrelais
 - angezogen
 U/T: LED grün - Anzeige Steuerspeisespannung und Zeitablauf
 - Steuerspeisespannung liegt an
 - Auslöseverzögerung T_y aktiv

② Einstellung des Rückschaltswelle (Hysteresis)
 ③ Einstellung des Schwellwertes
 ④ Einstellung der Auslöseverzögerung T_y (0; 0,1-30 s)
 ⑤ Einstellung des Messbereiches (3-30 V; 6-60 V; 30-300 V; 60-600 V AC/DC)

II DIP-Schalterstellungen

⑥ DIP-Schalter zur Einstellung von:
 1 ON = Unterspannungsüberwachung
 OFF = Überspannungsüberwachung
 2 keine Funktion

Auslieferungszustand: Alle DIP-Schalter in Position OFF

III DIP-Schalterposition

IV Anschlussdiagramm

A1-A2 Steuerspeisespannung
 B-C Messspannung
 11(15)-12(16)/14(18) Ausgangsrelais 1
 21(25)-22(26)/24(28) Ausgangsrelais 2

CM-MPS 41:

I Examples:

2 CDC 252 065 F0008

2 CDC 252 064 F0008

II

Position	2	1
ON ↑		
OFF		

2 CDC 252 040 F0008

III

2 CDC 252 151 F0006

I Frontansicht mit Bedienelementen

Deutsch

① Betriebszustandsanzeige mit LEDs
 R/T: LED gelb - Anzeige Relais und Zeitablauf
 Relais angezogen
 Verzögerungszeit läuft
 F1: LED rot - Fehlermeldung
 F2: LED rot - Fehlermeldung

② Schwellwerteinstellung für Überspannung
 ③ Schwellwerteinstellung für Unterspannung
 ④ Schwellwerteinstellung für Asymmetrie (2-25 %)
 ⑤ Einstellung der Auslöseverzögerung t_y (0 s; 0,1-30 s)

Fehlermeldungen

Überspannung: F1 an
 Unterspannung: F2 an
 Asymmetrie: F1 und F2 an
 Phasenausfall: F1 an, F2 blinkend
 Phasenfolge: F1 und F2 abwechselnd blinkend
 Neutralleiterbruch: F1 an, F2 blinkend
 Schwellwertüberschneidung: R/T, F1 und F2 blinkend

II DIP-Schalterstellungen

⑥ DIP-Schalter zur Einstellung von:

- 1 ON = Ansprechverzögerung
 OFF = Rückfallverzögerung
- 2 ON = Phasenfolgeüberwachung deaktiviert
 OFF = Phasenfolgeüberwachung aktiviert

Auslieferungszustand: Alle DIP-Schalter in Position OFF

III DIP-Schalterposition

IV Elektrischer Anschluss

L1, L2, L3 (N)	Steuerspeisespannung / Dreiphasenmessspannung Frequenz 50/60 Hz
15-16/18	Ausgangsrelais 1
25-26/28	Ausgangsrelais 2

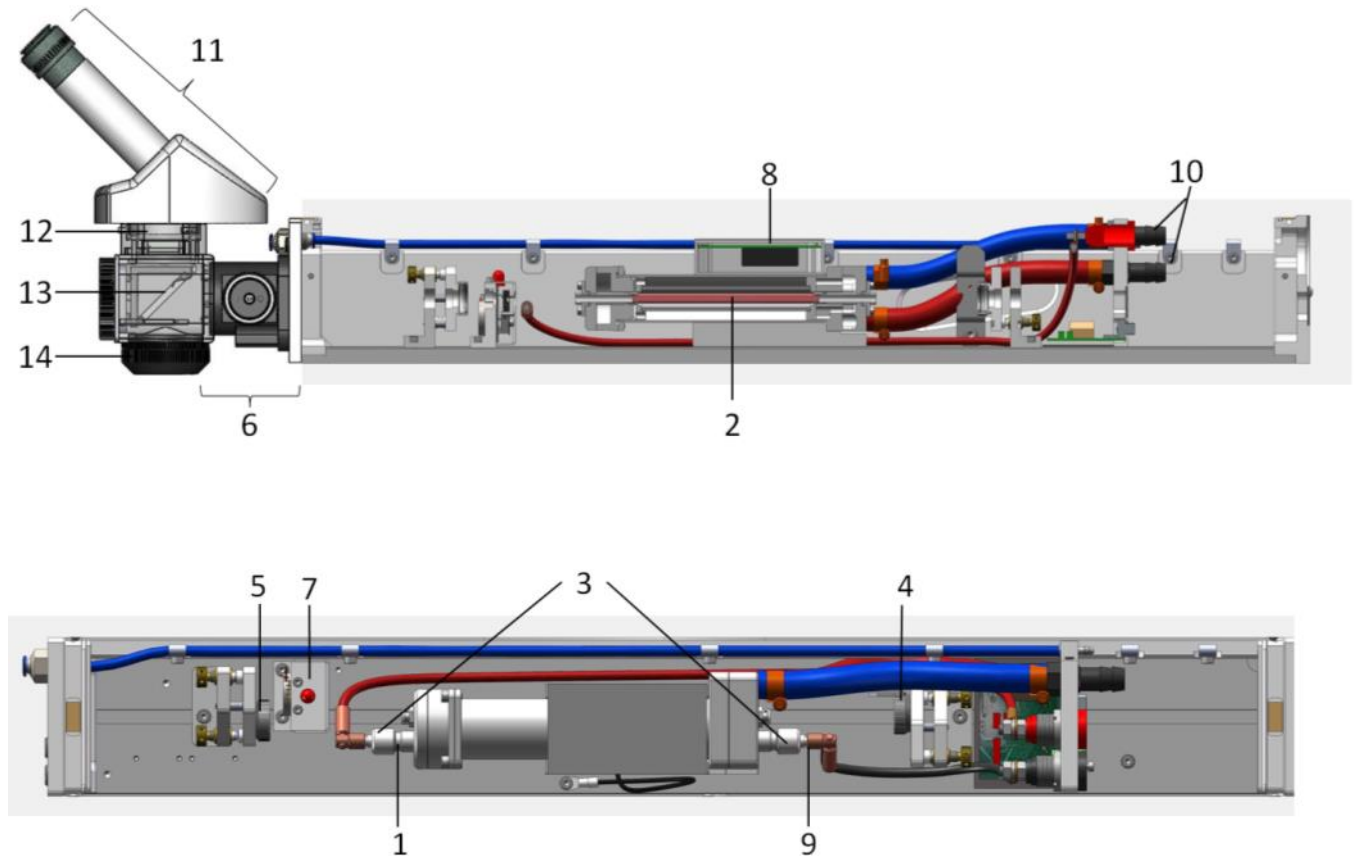
CM-MPS.11 und CM-MPS.21 eignen sich auch zur Überwachung von Einphasennetzen. Voraussetzungen:
 DIP 2: ON und L1-L2-L3 gedrückt
 Schwellwert für Asymmetrie auf Maximum (25 %) eingestellt

Achtung:
 Bei dauernd anliegenden Spannungen von
 > 120 V bei CM-MPS.11; > 240 V bei CM-MPS.21
 > 220 V bei CM-MPS.31; > 400 V bei CM-MPS.41
 ist ein seitlicher Geräteabstand von mindestens 10 mm einzuhalten!

10.2 Resonator

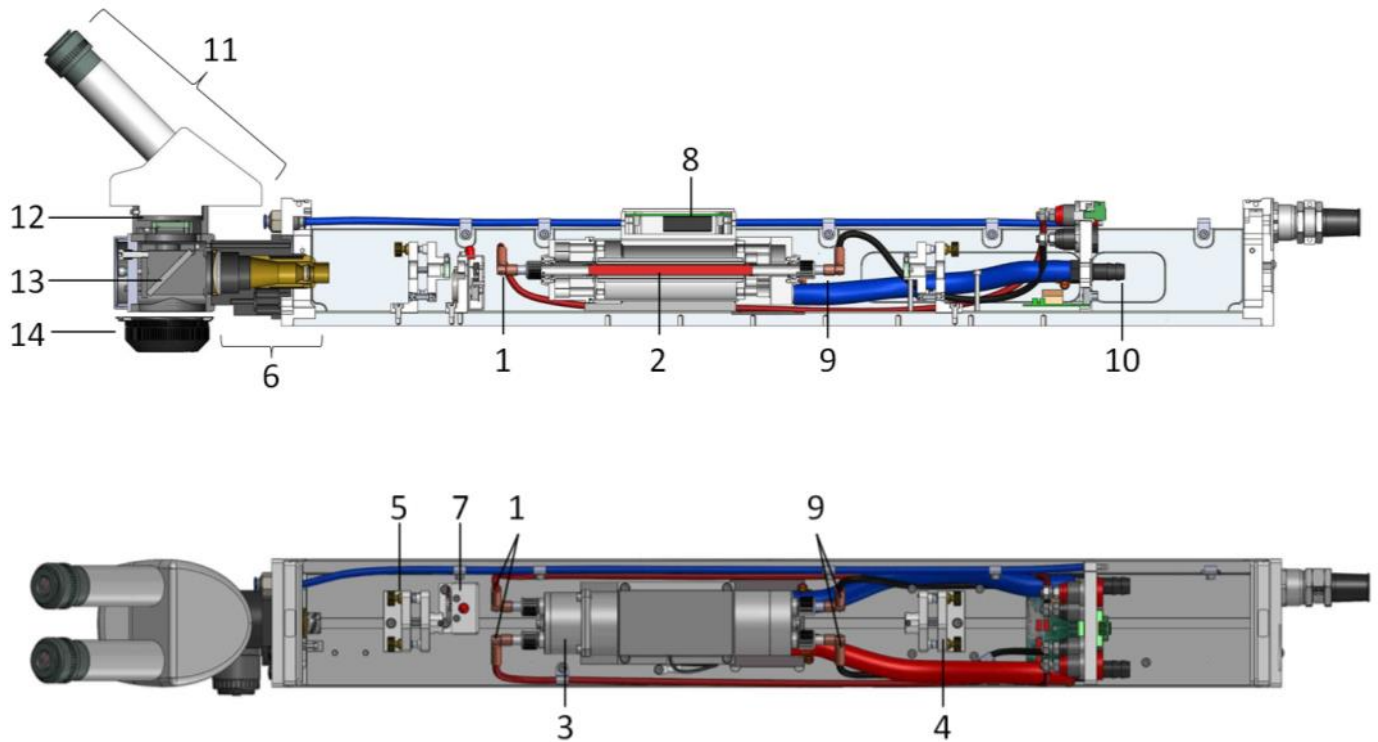
10.2.1 Aufbau

Für 120-200W:



1. Hochspannungsstecker (+)
2. Laser Kristall
3. Pumplampe
4. Reflektionsspiegel
5. Auskoppelspiegel
6. Teleskop/Bamexpander
7. Safety - Shutter
8. grüne Zündvorrichtung
9. Hochspannungsstecker (-)
10. Wasser-Anschluss
11. Mikroskop
12. LCD – Shutter
13. Umlenkspiegel
14. Fokussieroptik

Für 300W:



1. Hochspannungsstecker (+)
2. Laser Kristall
3. Pumplampe
4. Reflektionsspiegel
5. Auskoppelspiegel
6. Teleskop/Bamexpander
7. Safety - Shutter
8. grüne Zündvorrichtung
9. Hochspannungsstecker (-)
10. Wasser-Anschluss
11. Mikroskop
12. LCD – Shutter
13. Umlenkspiegel
14. Fokussieroptik

10.2.2 Technische Daten

Typ Nd:YAG

BU xx

Umgebungstemperatur	5 °C bis 32 °C
Abmessungen	70 mm * 91 mm * 600 mm
Gewicht	5 kg

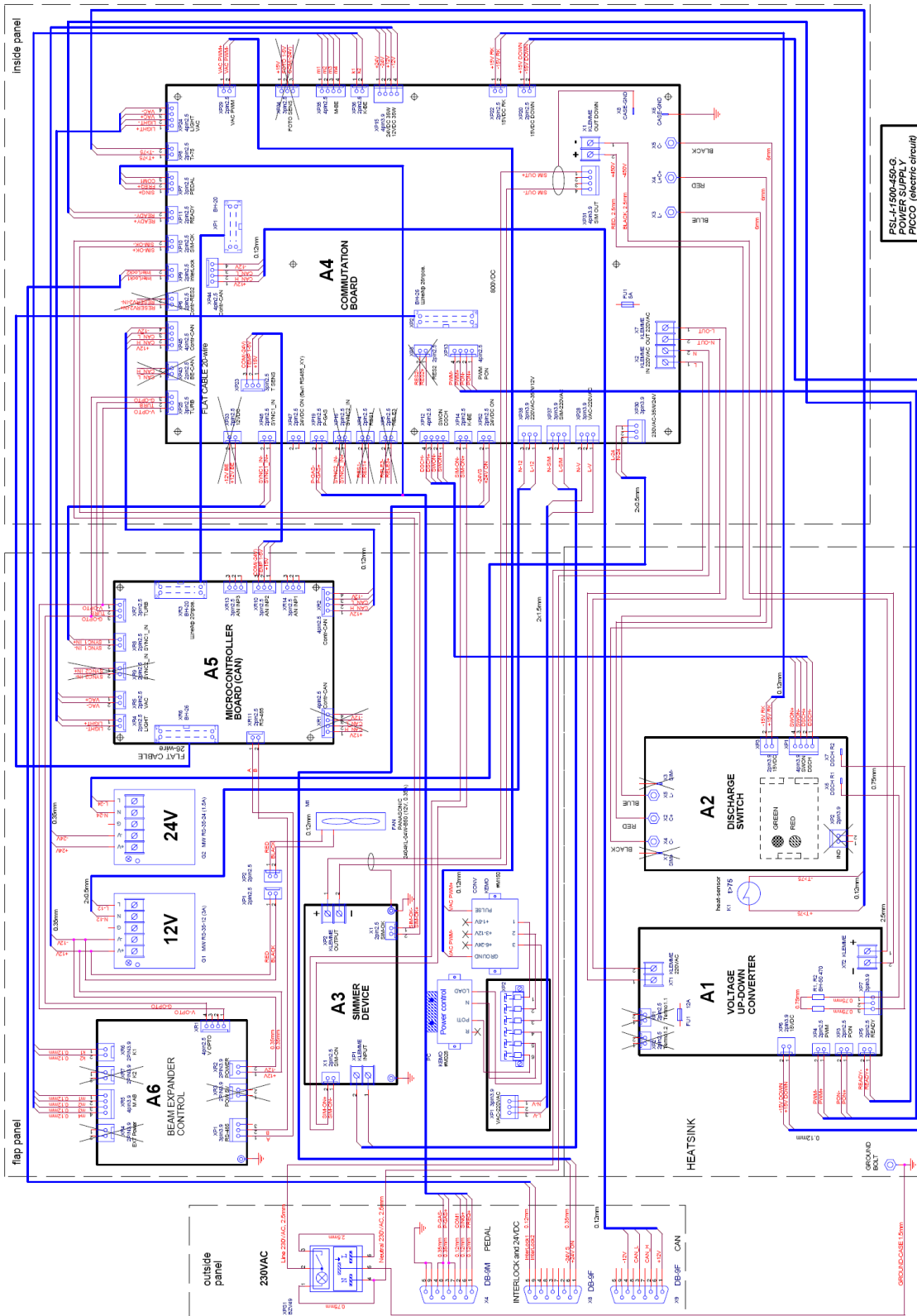
Kühlmittelversorgung

Kühlmittel	deionisiertes Wasser
maximale Leitfähigkeit	2 µS/cm
Durchflußmenge	ca. 720 l / h bei 1,8 bar
Temperatur Vorlauf	23 °C ± 0,5 °C
Schlauchverbinder	zylindrisch mit Durchmesser 12 mm
maximale Temperatur Zulauf	23 °C

Typ Nd:YAG	BU 120	BU 160	BU 200	BU 300
Pumpleistung	6,0 kW	7,5 kW	9,0 kW	14 kW
Wellenlänge	1064nm			
Laserleistung Ø	120W	160W	200W	300W
Mode M²	Multi			
Pulsfolgefrequenz	bis 20Hz			
Pulsspitzenleistung	6,0 kW	7,5 kW	9,0 kW	14 kW
Pulsenergie max	50 J	60 J	75 J	150 J
Pulsbreite max	20 ms			
Puls zu Puls Stabilität	<5%			

10.3.1 Blockschaltbild Netzversorgung

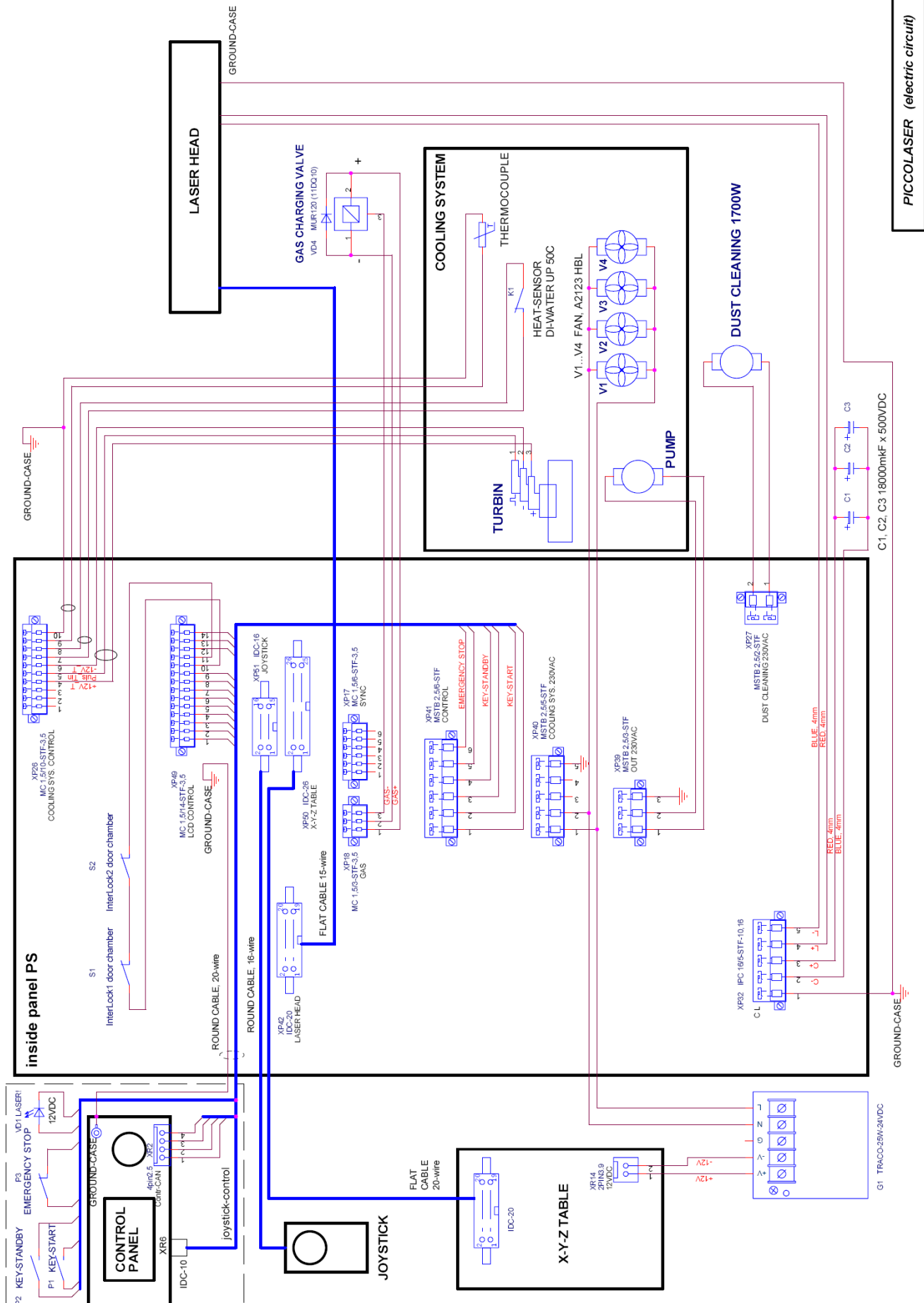
10.3.1 Blockschaltbild Netzversorgung



Bezeichnung des Moduls	Funktionszweck	Hauptdaten
Control Panel	Sperrenprüfung, Einstellung der Betriebsarten und ihre Darstellung auf der Digitalanzeige	Druckknopfbetriebssteuerung (Entladeimpulsrate und -dauer, Speicherspannung). Steuerimpulsbildung für die Szintillation. Dauer – von 0,2 msec bis 20 msec, Frequenz – von 1 Hz bis 20 Hz. Digitalanzeige der Betriebswerte LED-Anzeige des Sperrenzustandes
Laser Head (Laserstrahler)	Impulsbildung der Laserstrahlung Gewährleistung der Sichtkontrolle des Schweißvorganges durch ein Mikroskop	Durchschnittsleistung der Laserstrahlung bis 100 W
Power Supply	Stabilisierung der Speicherspannung Hilfsbogenstrombildung Bildung der Szintillationsimpulse in der Lampe Bildung der Hilfsversorgungsspannungen für die elektronischen Bausteine des Strahlers	Versorgung – 380 V 50 Hz Speicherspannung von 160 bis 400 V Pumpenleistung 3500 W Hilfsbogenstrom 0,7 A Impulsstrom – bis 600 A.
Cooling system control board	Zustandskontrolle des Kühlsystems Anlagenfunktionssperre bei Betriebsstörungen im Kühlsystem	LED-Anzeige des Kühlsystemzustandes: • HOPMA (Norm, keine Abweichungen) • Stromversorgung 220 V HOPMA (Norm) • Stromversorgung 24 V HOPMA (Norm) • HET (kein) Durchfluss • Wassertemperatur mehr als 50°C • Nebenkreis EINGESCHALTET (Wassertemperatur mehr als 20°C)
Additional connectors panel	Anschluss des Fußhebels und des Türabsperresystems	Anschluss des Dreifachfußhebels (Gesamt-, Einzelbetrieb, Frequenzbetrieb) Anschluss des Türengabers (Tür geschlossen – Geber geschlossen). Anschluss der Meldelampe (24 VAC 20 W)
Cooling system	Durchpumpen des Wassers durch den Laserstrahler	Zweikreiskühlsystem. Innenkreis – destilliertes deionisiertes Wasser, Außenkreis – Leitungswasser. Bei Wassertemperatur im Innenkreis von weniger als 20°C sperrt sich der Außenkreis automatisch ab. Bei einer Durchflussgeschwindigkeit im Innenkreis von weniger als 6 l/min spricht Durchflussgeber an. Bei einer Wassertemperatur im Innenkreis

HTS Mobile

		von mehr als 50°C spricht Überhitzungsgeber an.
--	--	--



PICCOLASER (electric circuit)

10.4 HTS Mobile Technische Daten**Type PPS 21 xx A - 400****EINGANG**

Eingangsspannung, VAC	400* (50/60 Hz)
Efficiency, typical, %	88
Leistungsfaktor, typisch	>0.93

AUSGANG

Ausgangsspannung, VDC	500
Spannungsschwankung, %	+/- 1
Max. Ausgangsstrom, A	600
Spitzenleistung, kW	10
Max. Ausgangsleistung, W	1 500
Stromschwankung, A	0.5...1

PULS-DATEN

Impulsfrequenz, Hz	0,5. ..20
Impulsbreite, ms	0,4. ..30
Spannungsbereich (virtual), VDC	100. ..500

PULS-TAKT

Pulse shaping mode (PS)	YES
Frequenzmodulation PS, kHz	20
Minimal part (Shape) pulse PS, mks	50

PERIPHERIE-KONTROLLE

Schnittstelle für Datenaustausches	CAN
Hitze-Schutz, °C	+75
Durchfluss-Sensor	FT-110
Temperatur von di-wasser, °C	5... 65

ABMESSUNGEN

Größe, mm	332x250x200
Gewicht, kg	9

UMGEBUNG

Temperaturbereich , °C	0...+35 (Betrieb) -20...+85(Lagerung)
------------------------	--

* 90-140VAC version available

Kondensatorbank**PCB 40 – 400**

Umgebungstemperatur	5° C to 32° C
Gewicht Netzteil	6 kg
Max. Spannung	500 VDC
Max. Strom	600 ADC
Kapazität	36 mF
Verbindungsart	Schrauben

10.5 Internes Kühlsystem mit Wasser / Luft – Wärmetauscher

10.5.1 Technische Daten

Nenn- Kälteleistung	W	800
Wassertemperatur	°C	20
Nenn- Volumenstrom Wasserkreis	l/min	10
Minimaler Volumenstrom Wasserkreis (Geräteabschaltung)	l/min	6
Umgebungstemperatur bei Nennbetrieb	°C	25
Luftvolumenstrom an Lüfter	m³/h	320
Umgebungstemperatur min / max	°C / °C	10 / 32
Regel - Thermostat EIN / AUS	°C / °C	30 / 27
Max. Wasser- Temperatur (Geräteabschaltung)	°C	50
Kältemittel- Typ / Menge	- / kg	deionised water / 5
Wasseranschluss Austritt		G 3/4
Wasseranschluss Eintritt		G 3/4

10.6 Internes Kompressor Kühlsystem mit Wasser – Luft – Wärmetauscher

10.6.1 Technische Daten

Modell Nr.		P720 – 13948 – 4
Nenn-Kälteleistung	kW	2,2
Wasser-Temperatur	°C	35
Nenn-Volumenstrom Wasserkreis	m³/h	0,6
Nenn – Druck Kühlwasserkreislauf	bar	2,5
Umgebungstemperatur bei Nennbetrieb	°C	35
Umgebungstemperatur min / max	°C / °C	5 / 40
Kondensationstemperatur	°C	64
Verdampfungstemperatur	°C	11
Kältemittel- Typ	- / -	R134a
Max. Druck im Verdichter	bar	18,5
Primärmedium	- / -	Destilliertes Wasser