

Kraus Motorenbau

Betriebsanleitung

Gravier- und Schneidanlage

Typ: CO₂ Laser / Modell-Nr.: SH-G350



Fa. Kraus
Kiemstraße 10
D-54311 Trierweiler / Germany

Telefon: +49 (0) 651 / 83630
Telefax: +49 (0) 651 / 800972
Internet: <http://www.krausmotor.com>
Email: info@krausmotor.com
Original-Betriebsanleitung

		HINWEIS
	<p><i>Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Anlage und muss für das Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zur Verfügung stehen.</i></p> <p><i>Die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind zu beachten.</i></p> <p><i>Bei einem Weiterverkauf der Anlage ist die Betriebsanleitung immer mitzuliefern.</i></p>	

Übersetzung

Bei Lieferung in die Länder des EWR's ist die Betriebsanleitung entsprechend in die Sprache des Verwenderlandes zu übersetzen. Sollten im übersetzten Text Unstimmigkeiten auftreten, ist die Original-Betriebsanleitung (deutsch) zur Klärung heranzuziehen oder der Hersteller ist zu kontaktieren.

Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte vorbehalten.

1 Inhalt

1.1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhalt.....	3
1.1 Inhaltsverzeichnis.....	3
1.2 Abbildungsverzeichnis.....	5
1.3 Tabellenverzeichnis.....	6
1.4 Konformitätserklärung.....	7
2 Übersicht und Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.1 Übersicht der Anlage.....	9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
2.3 Technische Daten.....	11
3 Sicherheit.....	14
3.1 Hinweise und Erklärungen.....	14
3.2 Eingebaute Sicherheitssysteme.....	18
3.3 Schnittstellen der Anlage.....	21
3.4 Sicherheitsmaßnahmen (vom Betreiber durchzuführen).....	22
3.5 Pflichten des Betreibers.....	23
3.6 Sicherheitskontrollen.....	25
4 Allgemeine Gefahrenhinweise.....	26
4.1 Gefahren.....	26
4.2 Gefahrenbereiche an der Anlage.....	27
4.3 Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Laseranlagen.....	27
4.4 Bedien- und Wartungspersonal.....	29
4.5 Einbau von Ersatz- und Verschleißteilen.....	30
4.6 Abschaltprozeduren.....	31
5 Installation.....	32
5.1 Lieferumfang.....	32
5.2 Transport und Verpackung.....	33
5.3 Transport zum Aufstellort (beim Kunden).....	34
5.4 Aufstellung, Montage, Erstinbetriebnahme.....	36
6 Funktion.....	37
6.1 Übersicht der Anlage.....	37
6.2 Funktionsablauf.....	37
7 Bedienung.....	38
7.1 Schaltschrank / Bedienpult.....	39
7.2 Kühlung des Lasers.....	40
7.3 Bedienung der Steuerung.....	41
7.4 Betriebsarten.....	41
8 Wartung / Reinigung / Inspektionsintervall-Funktionsprüfungen.....	44
8.1 Wartung.....	46
8.2 Reinigung.....	47
8.3 Inspektionsintervall – Funktionsprüfungen.....	48

8.4 Warnhinweise an der Gravier- und Schneidanlage.....	49
8.5 Fremdsprachliche Benutzerinformationen an der Anlage.....	50
8.6 Kontrollen an der Anlage.....	50
8.7 Ersatzteil-Service.....	51
9 Störung, Ursache, Behebung.....	52
10 Notfall.....	53
11 Demontage / Entsorgung.....	53
12 Anhang.....	54
12.1 Unterweisungsnachweis.....	54

1.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1 Übersicht der Anlage.....	9
Abb. 3-2 Schnittstellen der Gravier- und Schneidanlage	21
Abb. 5-3 Lieferumfang der Anlage.....	32
Abb. 5-4 Transport mit Gabelstapler.....	35
Abb. 7-5 Schaltschrank / Bedienpult.....	39
Abb. 7-6 Kühleinheit.....	40
Abb. 7-7 Bedienung der Steuerung.....	41

1.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Prüfintervalle Sicherheitssysteme.....	18
Tab. 2 Laserklassen und ihre Gefährdung (Quelle: BGI 5007).....	28
Tab. 3 Gewichte der Transporteinheiten.....	35
Tab. 4 Prüfintervalle (Kurzzeichen).....	45
Tab. 5 Intervalle Kontrollen.....	46
Tab. 6 Intervalle Reinigung.....	47
Tab. 7 Inspektionsintervall – Funktionsprüfungen.....	49
Tab. 8 Warnhinweise an der Gravier- und Schneidanlage.....	49
Tab. 9 Texte (Fremdsprachen) an der Anlage.....	50
Tab. 10 Störung – Ursache – Behebung.....	52
Tab. 11 Sicherheitsunterweisung für das Arbeiten mit der Gravier- und Schneidanlage.....	54

1.4 Konformitätserklärung

Fa. Kraus
Kiemstr. 10
54311 Trierweiler

Konformitätserklärung

im Sinne der

- **EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG**
- **EG-Richtlinie EMV 2004/108/EG**
- **EG-Richtlinie Niederspannung 2006/95/EG**

Hiermit erklären wir, dass die Bauart von

Benennung: Gravier- und Schneidanlage

Typ: CO2 Laser

Masch. -Nr.: SH-G350

in der gelieferten Ausführung den obigen Bestimmungen und den unten aufgeführten DIN EN-Normen entspricht. Harmonisierte Normen nach den Richtlinien:

Richtlinie / Norm	Titel
DIN EN 62079 :2001	Erstellen von Anleitungen, Gliederung, Inhalt und Darstellung
2004/108/EG	EG-Richtlinie: EMV <i>gültig ab 20.07.2007</i>
DIN EN 61000-6-1-2006 DIN EN 61000-6-3-2007	Elektromagnetische Verträglichkeit, Störaussendung – Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
DIN EN 61000-3-2-2006 DIN EN 61000-3-3:1995+A1	Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit – Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
2004/95/EG	EG-Richtlinie: Niederspannungsrichtlinie <i>gültig ab 15.01.2007</i>
DIN EN 61010-1 :2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Steuergeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 60825-1 :2007	Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen
DIN EN 60825-4 :2006 + A1:2008	Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 4: Laserschutzwände
2006/42/EG	EG-Richtlinie: Maschine <i>gültig ab 29.12.2009</i>
DIN EN 60204-1 :2007	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 60204-11 :2001	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 11: Anforderungen an Hochspannungsausrüstung für Spannungen über 1000 V Wechselspannung oder 1500 V Gleichspannung aber nicht über 36 kV
DIN EN ISO 12100 :2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 11553-1 :2008	Sicherheit von Maschinen – Laserbearbeitungsmaschinen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen (ISO 11553-1:2005)
DIN EN 13857 :2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
DIN EN 1837 :1999 + A1:2009	Sicherheit von Maschinen – Maschinenintegrierte Beleuchtung

Richtlinie / Norm	Titel
DIN EN ISO 7731 :2008	Ergonomie – Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten – Akustische Gefahrensignale
DIN EN 13850:2008	Sicherheit von Maschinen – Not Halt, Gestaltungsleitsätze Harmonisierte Norm
DIN EN ISO 13849-1,-2 :2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Validierung
In der Norm EN ISO 12100 wird zusätzlich auf die folgenden Normen verwiesen: DIN EN 349 ; DIN EN 614-1 ; DIN EN 626-1 ; DIN EN 842 ; DIN EN 981 ; DIN EN 894-1,-2,-3 ; DIN EN 953 ; DIN EN 1037	

Diese Erklärung bezieht sich nur auf die Maschine in dem Zustand, in dem sie in Verkehr gebracht wurde.

- Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß *Anhang I* der Maschinen-Richtlinie *2006/42/EG* kommen zur Anwendung und werden eingehalten.
- Die speziellen technischen Unterlagen gemäß *Anhang VII A* wurden erstellt und sie werden der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt.
- **Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Gesamtanlage den Bestimmungen der Richtlinien entspricht. Alle Sicherheitshinweise und zu ergänzenden Sicherheitseinrichtungen aus dieser Betriebsanleitung sind zu beachten!**
- Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:
 Name: Fr. Sabine Lunkes
 Anschrift: Kiemstraße 10, D-54311 Trierweiler / Germany

Trierweiler / Germany, den 18. Dezember 2012

.....
 Unterschrift Geschäftsverantwortlicher

(Konrad Kraus, Inhaber)

Vers.1.0

		GEFAHR
	<p>Die Gravier- und Schneidanlage ist ein Beschriftungslaser der Klasse 4 nach DIN EN 60825-1 „Sicherheit von Lasereinrichtungen“.</p> <p><i>Im Falle einer Integration der Gravier- und Schneidanlage als OEM-Komponente in eine Anlage trägt der Betreiber die alleinige Verantwortung für die Einhaltung der gültigen Normen und Sicherheitsrichtlinien. Der Betreiber der Gravier- und Schneidanlage ist zur Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien, wie sie in der DIN EN 60825-1 (Konstrukteur, Hersteller) beschrieben sind, verpflichtet sowie zur Einhaltung der BGV B2 „Laserstrahlung“ (Betreiber, Arbeitsschutz).</i></p>	

2 Übersicht und Bestimmungsgemäße Verwendung

2.1 Übersicht der Anlage

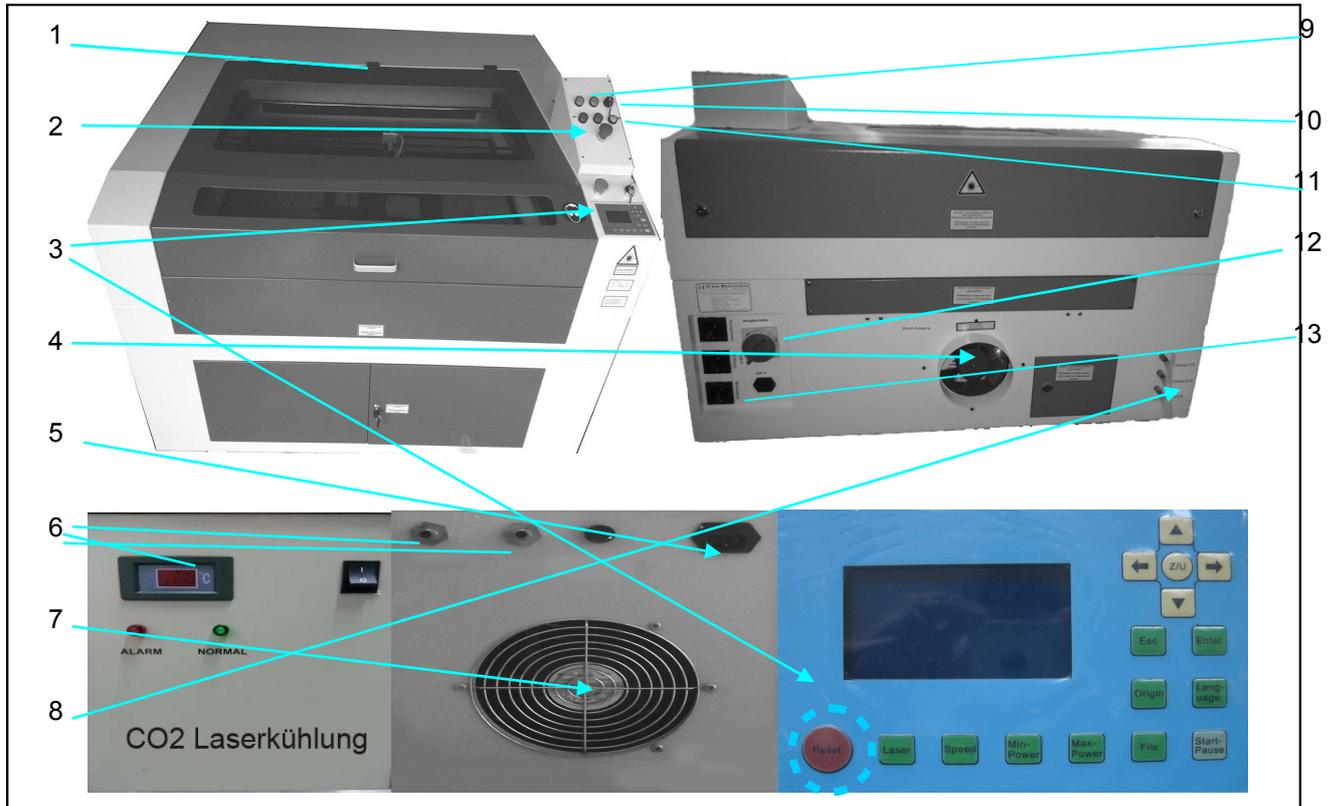


Abb. 2-1 Übersicht der Anlage

Die „Gravier- und Schneidanlage“, Typ CO2 Laser besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

1 Haube (mit Laserschutzglas)	9 Meldeleuchte (rot) (Laser in Betrieb),
2 Laserbearbeitung Not-Halt – Taster	10 Meldeleuchte (grün) – Wartung
3 Bedienpult (LCD Anzeige, Folientastatur)u. Zustimmungstaste	11 Betriebsartenwahlschalter, mit Schlüssel
4 Anschluss für die betreiberseitige Absaugung	12 Hauptschalter (rot/gelb), abschließbar, Laser ein
5 Stromversorgung (230 V _{AC} , mit Schutzleiter)	13 Steckdose 220V – 3 fach
6 Wasserkühlung sowie Anschlüsse (Geräterückseite, Enlass, Auslass)	
7 Lüfter	
8 Wasserkühlung (am Lasergerät)	

Hinweis: Der Betriebsartenwahlschalter (mit Schlüssel) kann entfallen, wenn beim Öffnen einer der Schutzeinhausungen die Laserstrahlung komplett abgeschaltet wird.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Gravier- und Schneidanlage dient zum Bearbeiten bzw. Beschriften / Gravieren von Werkstücken mittels Laserstrahlung.

Diese Anlage wurde ausschließlich für die industrielle und gewerbliche Nutzung entwickelt, konstruiert und gebaut. Eine private Nutzung wird ausgeschlossen.

		GEFAHR
	<p><i>Diese Anlage wurde ausschließlich zum oben aufgeführten Zweck bestimmt. Eine andere, darüber hinausgehende Benutzung oder ein Umbau der Anlage ohne schriftliche Absprache mit dem Hersteller gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber. Die Anlage darf erst in Betrieb genommen werden, wenn sichergestellt ist, dass alle Sicherheitseinrichtungen eingebaut und funktionsfähig sind.</i></p>	

		HINWEIS
	<p><i>Produkte bei denen explosionsgefährliche Staub- / Luftgemische entstehen können, dürfen mit dieser Anlage nicht verarbeitet werden! Die Anlage erfüllt keine ATEX-Voraussetzungen und darf auch nicht in EX-Zonen aufgestellt und betrieben werden!</i></p>	

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Bedienungs- und Betriebsanweisungen sowie die Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen.

Die projektierte Lebensdauer der Anlage beträgt ca. 5 Jahre. Anschließend ist eine Revision (ggf. anschließende Generalüberholung) durch die Herstellerfirma oder eine Fachfirma notwendig.

2.3 Technische Daten

2.3.1 Produktspezifische Daten

	 GEFAHR
	<p><i>Die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage einzusetzenden Materialien / Medien werden durch den Betreiber der Anlage beschafft und eingesetzt. Die sachgerechte Behandlung dieser Materialien / Medien und die damit verbundenen Gefahren unterliegen der alleinigen Verantwortung des Betreibers. Gefahren sowie Entsorgungshinweise müssen vom Betreiber beigelegt werden. Die Sicherheitsdatenblätter der Material- und Medienhersteller sind zu beachten.</i></p>

Gravier- und Schneidanlage	Anlage zur Bearbeitung von Werkstücken mittels starker Laserstrahlung (Klasse 4)
Aufgabeprodukt	Werkstücke; keine reflektierenden Materialien wie Edelstahl, Kupfer, Spiegel, Spiegelglas
Aufgabegröße	max. 600 x 900 mm Kantenlänge
Durchsatzleistung	ca. 10 Stück/Tag

2.3.2 Abmessungen und Gewicht

Gravier- und Schneidanlage, Typ (Anlagengrenzmaße)

Breite:	ca.	900 mm
Tiefe:	ca.	650 mm
Höhe:	ca.	700 mm
Gesamtgewicht:	ca.	80 kg

Angaben zum Laser

Laserklasse :		4
Sicherheitsklasse für d. Betreiber:	1bzw. 2 mit Laserpointer	
Wellenlänge:	λ	10.600 nm (10,6 μ m)
Frequenz:	keine, kein gepulster Laser	
Laserstrahl:	CO ₂ Laser, unsichtbar	
Strahldurchmesser (Röhre):	\emptyset	5 mm
	(Linse):	\emptyset 0,2 mm
Leistung:	P _p	entfällt
	P _o	50 -150W

2.3.3 Elektrische Energieversorgung

Betriebsspannung:	230 V _{AC} ; + 6 %, -10 %
Phasenzahl:	1 Ph / PE
Schutzleiter:	separater SL (gelbgrün) (in der Anlage)
Frequenz:	50 Hz ± 1 %
Schutzklasse (Schaltschrank):	IP 54 (nach EN 60204-1)
Installationsvorschrift:	ausgeführt nach VDE
Hauptschalter:	mit Schlüsselschalter verriegelbar (nach EN 11553-1)

Einspeisung

Vorsicherung:	max. 1 x 16 A
Leitungsquerschnitt:	max. 3 x 1,5 mm ² Cu
Nennstrom:	max. 1 x 5 A
Anschlussleistung:	max. 1000 VA

Angaben zu den Hilfsspannungen

Meldeleuchten:	230 V und 24 V _{DC}
----------------	------------------------------

2.3.4 Kühlwasserkreislauf

Betriebsdruck:	nom. 0,5 bar
	min. 0,3 bar
	max. 0,8 bar
Kühlwasserbedarf:	max. 6 l/min.

2.3.5 Fundamentbelastung

Gewicht der Anlage inkl. aller Medien:		
statische Belastung:	ca.	1 kN
statische + dynam. Belastung:	ca.	1,1 kN

2.3.6 Allgemeine Daten

Arbeitstemperaturbereich:		
untere Grenztemperatur:	+	5° C
obere Grenztemperatur:	+	40° C
Schaltschränke / Bediengeräte:	≤	40° C
Relative Luftfeuchtigkeit:	max.	80 %, nicht kondensierend
max. Aufstellhöhe:	≤	1.000 m ü. NN.

Lagerbedingungen:

untere Grenztemperatur:	-	25° C
obere Grenztemperatur:	+	50° C
Relative Luftfeuchtigkeit:		max. 80 %, nicht kondensierend

Geräuschpegel:

Maschinenschalldruckpegel (nach 2006/42/EG), lt. Messprotokoll:	$L_{PA} <$	70 dB _(A)
Messunsicherheit (L_{PA})		2 dB

Beleuchtung:

(Arbeitsplatzbeleuchtung, betreiberseitig, nach ASR A3.4 , Kap. 7.6) empfohlen:	$E_x =$	300 Lux
Kontrollplätze:	$E_x =$	500 Lux
Maschinenintegrierte Beleuchtung (nach DIN EN 1837):	$E_x =$	500 Lux

3 Sicherheit

3.1 Hinweise und Erklärungen

	 GEFAHR
	<p>„GEFAHR“ warnt vor gefährlichen Situationen. Vermeiden Sie diese gefährlichen Situationen! Andernfalls sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.</p>
	 WARNUNG
	<p>„WARNUNG“ warnt vor gefährlichen Situationen. Vermeiden Sie diese gefährlichen Situationen! Andernfalls können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.</p>
	 VORSICHT
	<p>„VORSICHT“ in Verbindung mit dem Warnsymbol warnt vor gefährlichen Situationen. Vermeiden Sie diese gefährlichen Situationen! Andernfalls können kleine oder leichtere Verletzungen die Folge sein.</p>
	 HINWEIS
	<p>„HINWEIS“ gibt Ihnen Handlungsempfehlungen, deren Missachtung keine Personenschäden zur Folge haben. Befolgen Sie jedoch die Handlungsempfehlungen, um Sachschäden und Ärger zu vermeiden!</p>
	 HINWEIS
	<p>Hinweise in Betriebsanleitungen / Dokumentationen sind mit einem „Buch“ gekennzeichnet.</p>

3.1.1 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

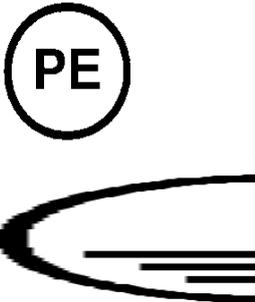
	 <p style="text-align: center;">GEFAHR</p> <p>Gefahren durch elektrischen Strom sind mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet.</p>
	 <p style="text-align: center;">GEFAHR</p> <p>Gefahren durch Verwendung von Laserstrahlen sind mit einem Warndreieck und dem Wort "Laser" gekennzeichnet.</p>
	 <p style="text-align: center;">GEFAHR</p> <p>Verbrennungsgefahren / Heiße Oberflächen sind mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet.</p>
	 <p style="text-align: center;">GEFAHR</p> <p>Gefahren durch Automatischen Anlauf sind mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet.</p>
	 <p style="text-align: center;">GEFAHR</p> <p>Quetschungen, Verletzungsgefahren der Hände sind mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet.</p>
	 <p style="text-align: center;">GEFAHR</p> <p>Ein Bereich, dessen Zutritt für Unbefugte verboten ist, ist mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet.</p>
	 <p style="text-align: center;">WARNUNG</p> <p>Gefahr: Die Anlage darf nur von einer Person bedient werden.</p>
	 <p style="text-align: center;">WARNUNG</p> <p>Bei Arbeiten in Bereichen, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, sind entsprechende Sicherheitsschuhe zu tragen.</p>

		WARNUNG
	Bei Arbeiten in Bereichen, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, sind entsprechende Schutzhandschuhe zu tragen.	

		WARNUNG
	Bei Arbeiten in Bereichen, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, muss Gehörschutz getragen werden.	

		WARNUNG
	Bei Arbeiten in Bereichen, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, ist eine Laser – Schutzbrille zu tragen.	

		WARNUNG
	Bei Arbeiten in Bereichen, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, ist entsprechende Schutzkleidung zu tragen.	

		HINWEIS
	Der Schutzleiteranschluss ist an den Anschlussstellen durch eines dieser Symbole gekennzeichnet.	

		HINWEIS
	Umweltzeichen kennzeichnet Maßnahmen des Umweltschutzes.	

3.1.2 Anlagenkennzeichnung

		HINWEIS
	Die Angaben in dieser Betriebsanleitung gelten nur für die Anlage, deren Typen-Nr. auf dem Titelblatt an. befindet gegeben ist. Das Typenschild mit der Typen-Nr sich auf der Rückseite der Anlage. Wichtig für alle Rückfragen ist die richtige Angabe:	

	<ul style="list-style-type: none">- der Benennung „Gravier- und Schneidanlage“- der Typen-Nr. „CO2 Laser“, der Masch.-Nr. „SH-G“ <p>Nur so ist eine einwandfreie und schnelle Bearbeitung möglich.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2 Eingebaute Sicherheitssysteme

Die eingebauten Sicherheitseinrichtungen sind in regelmäßigen Prüfintervallen und mit entsprechenden Prüfmethode(n) (siehe folgende Tabelle) zu prüfen.

Prüfintervalle	Prüfmethoden
s / t = pro Schicht / täglich	S = Sichtprüfung F = Funktionsprüfung M = Messung
w / m = wöchentlich / monatlich	
¼ j = vierteljährlich	
½ j = halbjährlich	
J / 4 j = jährlich / alle 4 Jahre	

Tab. 1 Prüfintervalle Sicherheitssysteme

1 Netztrenneinrichtung (Hauptschalter)

Bei Betätigung des Hauptschalters wird die Anlage mit dem Stromnetz verbunden bzw. vom Stromnetz getrennt. Der Hauptschalter (mit Schlüsselschalter) befindet sich am Gerät.

Prüfung	
Intervall	Methode
½ j	F

		GEFAHR
	<p><i>Wenn wegen der Durchführung von Reinigungs-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten der Hauptschalter ausgeschaltet wird, ist dieser (von jeder Person) mit einem eigenen Vorhängeschloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.</i></p>	

2 NOT-HALT – System

Die Anlage ist mit einem NOT-HALT-System ausgerüstet. Bei Betätigung des NOT-HALT – Tasters wird die Anlage sofort in einen gefahrlosen Betriebszustand überführt.

Prüfung	
Intervall	Methode
m	S, F
j (Kat.3)	F

Der NOT-HALT – Taster befindet sich am Gerät.

Durch Rechtsdrehung kann der NOT-HALT – Taster entriegelt werden.

		WARNUNG
	<p><i>Der NOT-HALT – Taster darf erst dann entriegelt werden, wenn die Ursache der Auslösung geklärt und beseitigt ist. Die Anlage ist dann neu anzufahren.</i></p>	

Abbildung : Beispiel

3 Sicherheitsendschalter

Die Schutzeinhausung des Lasers ist mit oben genanntem Sicherheitssystem ausgestattet. Er ist in den Sicherheitskreis eingebunden:

- außerhalb der direkten Bearbeitung ist keine Laserstrahlung möglich (Klasse 1, < 0,4 mW);
- die Schutzeinhausung kann die Laserleistung dauerhaft absorbieren;
- Streustrahlung / reflektierte Strahlung (> Klasse 1) kann ausgeschlossen werden.

Nur dann werden keine Personen durch die Laserstrahlung gefährdet.

Prüfung	
Intervall	Methode
m	F

4 Schutzeinhausungen / Strahlungsdämpfung

Die Anlage ist mit Schutzeinhausungen abgesichert (Schlösser bzw. nur mit Werkzeug zu öffnen). In Bereichen, wo man mit dem Laserstrahl in Kontakt kommen könnte, ist die Strahlungsintensität auf die Laserklasse 1 reduziert worden. Zur Prozessbeobachtung, falls notwendig, erfolgt dies mit Schutzgläsern und -folien mit Dämpfung für die spezifische Wellenlänge des Lasers.

Prüfung	
Intervall	Methode
m	F

5 Anlagensteuerung

Die Anlagensteuerung ist intern mit einem 3-Leiter-Zuleitungssystem, 1-Phase, mit separater Erdleitung mit GRÜN/GELBER Leitungsumhüllung ausgeführt.

Prüfung	
Intervall	Methode
j	M (Netzleit.)
4 j	M (Festansch.)

6 Erdung

Die Erdung aller leitfähigen Teile der Gravier- und Schneidanlage ist regelmäßig zu prüfen (Messung ohmscher Widerstand).

Prüfung	
Intervall	Methode
j	M



GEFAHR

Der Betreiber hat sicherzustellen, dass das Betreten des Bedienbereiches durch unbefugte Personen (kein Bedien- und Wartungspersonal) verhindert wird.

  <i>Abbildung Beispiel</i>		GEFAHR
	<p><i>Die Elektroschränke können nur mit einem Spezialschlüssel geöffnet werden. Der Spezialschlüssel darf nur an eine autorisierte Person ausgehändigt werden. Bitte sorgen Sie dafür, dass Türen / Klappen der Elektroschränke nur vom Elektro-Fachpersonal (oder EUP) für Wartungsarbeiten und Störungssuche geöffnet werden und ansonsten verschlossen sind!</i></p>	

Das Bedien- und Wartungspersonal wird am Aufstellort der Gravier- und Schneidanlage vom Betreiber ausgebildet. Sollten Fragen oder Unsicherheiten auftreten, bitte bei der Fa.Kraus nachfragen.

		HINWEIS
	<p><i>Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Anlage und muss für das Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zur Verfügung stehen.</i></p> <p><i>Die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind zu beachten.</i></p> <p><i>Bei einem Weiterverkauf der Anlage ist die Betriebsanleitung immer mitzuliefern.</i></p>	

		WARNUNG
	<p><i>Es ist strengstens untersagt, die Sicherheitseinrichtungen außer Kraft zu setzen oder in ihrer Wirkungsweise zu verändern. Nach Störungen, Reparaturen oder Wartungen müssen alle Sicherheitseinrichtungen wieder vollständig montiert werden.</i></p>	

3.3 Schnittstellen der Anlage

Beschreibung der Schnittstellen der Gravier- und Schneidanlage zum Bedienpersonal und zur Umgebung.

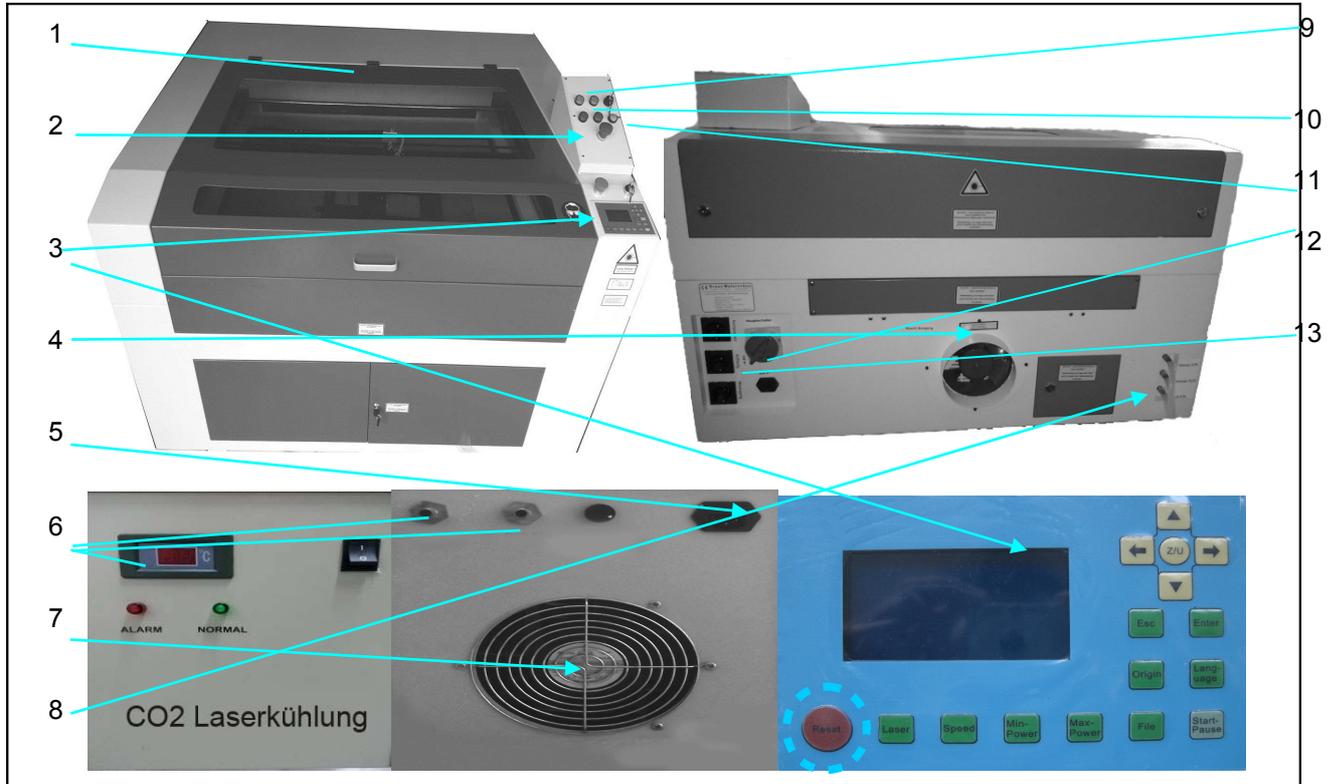


Abb. 3-2 Schnittstellen der Gravier- und Schneidanlage

An der Anlage befinden sich folgende Schnittstellen:

Die „Gravier- und Schneidanlage“, Typ CO2 Laser besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

1 Haube (mit Laserschutzglas)	9 Meldeleuchte (rot) (Laser in Betrieb),
2 Laserbearbeitung Not-Halt – Taster	10 Meldeleuchte (grün) – Wartung
3 Bedienpult (LCD Anzeige, Folientastatur) u. Zustimmungstaste	11 Betriebsartenwahlschalter, mit Schlüssel
4 Anschluss für die betreiberseitige Absaugung	12 Hauptschalter (rot/gelb), abschließbar Laser ein
5 Stromversorgung (230 V _{AC} , mit Schutzleiter)	13 Steckdose 220V – 3 fach
6 Wasserkühlung sowie Anschlüsse (Geräterückseite, Enlass, Auslass)	
7 Lüfter	
8 Wasserkühlung (am Lasergerät)	

3.4 Sicherheitsmaßnahmen (vom Betreiber durchzuführen)

Es wird darauf hingewiesen, dass der Betreiber sein Bedien- und Wartungspersonal:

- über die **Schutzeinrichtungen** der Anlage unterweist;
- bezüglich der Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen überwacht;
- sicherstellt, dass das Betreten des Gefahrenbereiches der Anlage durch unbefugte Personen (kein Bedien- und Wartungspersonal) verhindert wird.

Diese Betriebsanleitung ist für die zukünftige Verwendung aufzubewahren. Die Häufigkeit von Inspektionen und Kontrollmaßnahmen muss eingehalten werden.

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten sind so aufgeführt, dass sie

- in den Kapiteln „Bedienung“ und „Betriebsarten“ von einer **unterwiesenen Person**,
- in den Kapiteln „Transport“, „Aufstellung und Montage“, „Wartung“, „Störung / Ursache / Behebung“ von einer **Fachkraft** verstanden werden.

Die Kapitel **Transport, Aufstellung und Montage, Wartung, Störung / Ursache / Behebung** sind **nur für Fachkräfte** vorgesehen. Arbeiten, die in diesen Kapiteln beschrieben sind, sind nur von Fachkräften auszuführen.

Unterwiesene Person

Eine Person, die durch eine Fachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.

Fachkraft

Eine Person mit geeignetem Training, geeigneter Ausbildung und Erfahrung, die sie in die Lage versetzt, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

In der Definition angelehnt an die DIN EN 60204-1:2007 (Kap. 3.53).

3.5 Pflichten des Betreibers

		HINWEIS
	<p><i>Im EWR (Europäischen Wirtschaftsraum) sind die nationale Umsetzung der Rahmenrichtlinie (89/391/EWG) sowie die dazugehörigen Einzelrichtlinien und davon besonders die Richtlinie (2009/104/EG) über die Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, jeweils in der gültigen Fassung, zu beachten und einzuhalten.</i></p> <p><i>In Deutschland ist die Betriebssicherheitsverordnung vom Oktober 2002 (BGV D1, BGV D1 DA) zu beachten (Umsetzung der o. g. Richtlinie in nationales Recht).</i></p>	

Der Betreiber muss sich die örtliche **Betriebserlaubnis** einholen und die damit verbundenen Auflagen beachten.

Zusätzlich muss er die örtlichen gesetzlichen Bestimmungen für

- die Sicherheit des Personals (BG- und Unfallverhütungsvorschriften, Arbeitsstätten-Richtlinien), z.B. Betriebsanweisungen, auch nach §20 *GefStoffV*, Vorsorgeuntersuchungen);
- die Sicherheit der Arbeitsmittel (Schutzausrüstung, Arbeitsanweisungen, Verfahrensrisiken und Wartung);
- die Produktbeschaffung (Sicherheitsdatenblätter, Gefahrstoffverzeichnis);
- die Produktentsorgung (Abfallgesetz);
- die Materialentsorgung (Außerbetriebnahme, Abfallgesetz);
- die Reinigung (Reinigungsmittel und Entsorgung) einhalten;
- sowie die aktuellen Umweltschutzaufgaben beachten.
- Laserschutzbeauftragter: ausbilden & schriftlich benennen.
- Bedienpersonal: regelmäßig schulen (Laser-Klasse 1 bzw. 2).
- Wartungspersonal: regelmäßig schulen (Laser-Klasse 4).
- Betrieb der Anlage: bei der zuständigen BG und der Gewerbeaufsicht anmelden (Klasse 4).

Außerdem ist betreiberseitig

- die *persönliche Schutzausrüstung* (PSA) zur Verfügung zu stellen: Sicherheitsschuhe, für Wartung: Laser-Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung;
- für das Bedienpersonal gilt generell: kein Arbeiten unter Einfluss von Alkohol, Drogen, Medikamenten oder Übermüdung;
- eine wiederholende *Gefährdungsbeurteilung* der Arbeitsplätze durchzuführen einschließlich der Betrachtung der Gefahrstoffe und des Brandschutzes. Dazu gehört auch der Umgang mit heißen Bauteilen (langsame Abkühlung beachten);

- eine (betreiberseitige) Absaugung wird benötigt; nur bei eingeschalteter Absaugung darf die Laseranlage in Betrieb gehen
- es sind *Arbeitsanweisungen* zu erstellen;
- es ist ein *Hautschutzplan* zu erstellen;
- die Maßnahmen in *Betriebsanweisungen* zu fixieren und dementsprechend *das Personal zu unterweisen* (Ausbildung des Bedienpersonals);
- Sicherheitsmängel an Anlagenkomponenten sind vom Bediener unverzüglich an den Vorgesetzten (Schichtleiter) zu melden;
- darauf zu achten, dass sich keine zweite Person während der Bedienung in Gefahrenbereichen aufhält;
- Schutzeinrichtungen wie z.B. geeignete Handfeuerlöscher sind in vorgeschriebener Anzahl und Größe an gut erreichbaren Stellen anzubringen (Brandschutz);
- Gefahren durch Blitzschlag: die Stromversorgung der Anlage muss der Betreiber mit einem Grob- und Mittelschutz versehen.
- für die Anlage ist ein Potentialausgleich (Erdung) herzustellen und nach den entsprechenden rechtlichen Grundlagen (z. B. in Deutschland: Betriebssicherheitsverordnung) zu prüfen;
- Die Beleuchtung der Arbeitsplätze ist lt. ASR A3.4 herzustellen.
- regelmäßig zu prüfen, ob Stolperstellen gekennzeichnet sind.

Anschlüsse:

Vor dem Betreiben der Anlage ist vom Betreiber sicherzustellen, dass bei der Montage und Inbetriebnahme, wenn diese vom Betreiber selbst durchgeführt werden, die örtlichen Vorschriften (z.B. für den Elektro-Anschluss) beachtet werden.

	 HINWEIS
	<p>Beleuchtungsstärke: <i>Der Betreiber muss für eine ausreichende und gleichmäßige Beleuchtungsstärke in allen Bereichen der Anlage sorgen. Es werden 300 Lux (Kontrollplätze 500 Lux), je nach Anlagenbereich, empfohlen (Wartungswert; in Deutschland: ASR A3.4).</i></p>

	 HINWEIS
	<p><i>Mindestens eine jährliche Sicherheitsunterweisung (und jeweils zu Beginn einer Beschäftigung) über Gefahren und Schutzmaßnahmen ist anhand der Betriebsanleitung in der für die Beschäftigten verständlichen Sprache erforderlich und mit Unterschrift zu bestätigen (TRGS 555).</i></p>

3.6 Sicherheitskontrollen

Die Sicherheitsprüfungen für die Funktion dieser Anlage wurden vom Hersteller werkseitig durchgeführt. An der betriebsbereiten Anlage ist im Rahmen des Abnahmetests zur Übergabe an den Betreiber von dem Anlagenbauer und dem Betreiber zusammen zu beurteilen, ob alle vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen vorhanden und funktionsfähig sind und allen betrieblichen Erfordernissen entsprechen, oder ob zusätzliche Maßnahmen getroffen werden müssen. Dieser Vorgang ist zu protokollieren. Der Betreiber führt wiederkehrende UVV – Prüfungen nach BGV A3 durch.

4 Allgemeine Gefahrenhinweise

4.1 Gefahren

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Sicherheitssysteme und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

Die Bedienung erfolgt vom Bedienpult aus.

Halten Sie den Bereich um die Anlage sowie die Bedienerarbeitsplätze an der Anlage während des Betriebes frei von Gegenständen, damit ein ungehinderter Zugang jederzeit möglich ist.

	 GEFAHR <i>Achten Sie beim Rüsten, Warten und bei Reparaturarbeiten auf mögliche Quetschgefahren!</i>
 	 GEFAHR <i>Achten Sie beim Rüsten, Warten und bei Reparaturarbeiten auf alle beweglichen Bauteile. Einzugsgefahr! Im Gefahrenbereich muss enganliegende Kleidung getragen werden (keine Ketten, Ringe, Krawatten, usw.). Hier dürfen keine Schutzhandschuhe getragen werden (Gefahr des Erfassens oder Einziehens).</i>
	 GEFAHR <i>Achten Sie beim Rüsten, Warten und bei Reparaturarbeiten auf die Gefahren durch elektrischen Strom! Im Hochspannungsteil treten Spannungen bis zu 20 kV auf (intern). Beachten Sie die Hinweisschilder auf Restspannungen nach dem Ausschalten.</i>
	 GEFAHR <i>In der Anlage wird Laserstrahlung verwendet. Beachten Sie die Warnhinweise und blicken Sie nicht direkt in den Laserstrahl.</i>

4.2 Gefahrenbereiche an der Anlage

Für den Bediener sind die Bereiche am Bedienpult sowie an den Vor-Ort-Bedienstellen **Bedienbereich**.

Während des Betriebes ist der gesamte gesicherte Bereich **Gefahrenbereich** und darf vom Bedienpersonal nicht betreten werden.

Bei der Durchführung von Rüst-, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten ist der Bereich um die Anlage bzw. die einzelnen Anlagenkomponenten **Gefahrenbereich** und darf nur durch Fachpersonal unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften begangen werden.

 		WARNUNG
	<p>Der Gefahrenbereich erstreckt sich bei Rüst-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten mindestens 1 m um die Anlage. Der Schwenkbereich von sich öffnenden Schutztüren ist mit zu berücksichtigen. Der Betreiber hat sicherzustellen, dass das Betretens des Gefahrenbereiches während der Laserbearbeitung verhindert wird.</p>	

4.3 Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Laseranlagen

Optische Strahlung von Lasern und konventionellen Lichtquellen unterscheidet sich nicht grundsätzlich in ihren biologischen Wirkungen. Durch die starke Bündelung der Laserstrahlung können jedoch so hohe Intensitäten (Bestrahlungsstärken bzw. Bestrahlungen) erreicht werden, dass damit spezielle Gewebereaktionen hervorgerufen werden können (siehe „[Biologische und gesundheitliche Auswirkungen](#)“). Bei der Anwendung von Laserstrahlung sind daher besondere Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Um dem Benutzer die mögliche Gefährdung sofort aufzeigen zu können, werden die Lasergeräte vom Hersteller entsprechend ihrem Gefährdungspotenzial in verschiedene Klassen eingeteilt. So kann der Benutzer leicht abschätzen, wie er sich verhalten soll und welche Schutzmaßnahmen zu wählen sind. Die Klassifizierung ist so gewählt, dass mit zunehmender Klassenzahl die gesundheitliche Gefährdung steigt und umfangreichere Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Maßgebend für die Klasseneinteilung sind die Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" BGV B2 und die DIN-Norm EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1). In der Neufassung der DIN-Norm EN 60825-1 vom November 2001 wurde die Klassifizierung teilweise abgeändert. Eine hilfreiche Handlungsanleitung für die Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen bietet die BGI 832 "Betrieb von Lasereinrichtungen".

Laserklassen und ihre Gefährdung, typische Leistung und Anwendungen			
Laserklasse	Gefährdung beziehungsweise Schutzmöglichkeit	Typische Leistung P (Dauerstrich-Laser)	Typische Anwendung
1	unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen sicher	kleiner als 0,4 Milliwatt (mW)	Scanner-Kasse, DVD-Player
1M	bei Einsatz von optisch sammelnden Instrumenten für das Auge gefährlich (sonst wie Klasse 1)	kleiner als 0,4 Milliwatt, aber der Strahldurchmesser ist größer als sieben Millimeter (mm)	-
2	Der direkte Blick in den Strahl muss vermieden werden – bei längerer Betrachtung (über 0,25 Sekunden hinaus) kann es zu Netzhautschäden kommen	kleiner als ein Milliwatt	Laserpointer, Laser-Wasserwaage
2M	bei Einsatz von optisch sammelnden Instrumenten für das Auge gefährlich (sonst wie Klasse 2)	kleiner als ein Milliwatt, aber der Strahldurchmesser ist größer als sieben Millimeter	-
3A	nur bei Einsatz von optisch sammelnden Instrumenten für das Auge gefährlich	kleiner als fünf Milliwatt, aber der Strahldurchmesser ist größer als sieben Millimeter und die Leistungsdichte ist - bezogen auf den Pupillendurchmesser – so groß wie beim Klasse-2-Laser	-
3R	gefährlich für das Auge	kleiner als fünf Milliwatt	Show- und Projektionslaser, Materialbearbeitungslaser
3B	immer gefährlich für das Auge	kleiner als 500 Milliwatt	Show- und Projektionslaser, Materialbearbeitungslaser
4	immer gefährlich für das Auge und die Haut	größer als 500 Milliwatt	Show- und Projektionslaser, Materialbearbeitungslaser

Tab. 2 Laserklassen und ihre Gefährdung (Quelle: BGI 5007)

Für die Einhaltung der Schutzmaßnahmen ist der Betreiber einer Lasereinrichtung verantwortlich. Er hat unter anderem dafür Sorge zu tragen, dass die Lasergeräte klassifiziert und entsprechend gekennzeichnet sind. Der gewerbliche Betrieb von Lasereinrichtungen ab Klasse 3R muss beim Gewerbeaufsichtsamt und bei der Berufsgenossenschaft angezeigt werden. Beim Betrieb solcher Laser muss ein Laserbereich abgegrenzt und gekennzeichnet sein. Außerdem muss der Betreiber für diese Lasereinrichtungen sachkundige Personen als Laserschutzbeauftragte bestellen.

- Nicht eingewiesenen Personen ist der Betrieb der Anlage verboten. Personen < 18 Jahre dürfen nicht an der Anlage arbeiten!
- Die Anlage nutzt einen Laser Klasse 4 (unsichtbare starke Laserstrahlung), diese Laserart kann folgende Unfälle verursachen:

- Schäden am Körper durch direkte Einwirkung der Laserstrahlung;
- Leichte Entzündung brennbarer Materialien;
- Emissionen und Entstehung giftiger oder schädlicher Gase bei der Bearbeitung unterschiedlicher Materialien.

Der Aufstellungsort der Anlage muss betreiberseitig mit Mitteln zur Brandbekämpfung ausgestattet sein, es dürfen keine brennbaren oder explosiven Materialien in der Nähe der Maschine gelagert werden und es ist für eine ausreichende und funktionsfähige Absaugung (in Abhängigkeit vom verarbeiteten Material und den entstehenden Zwischenprodukten) zu sorgen.

4.4 Bedien- und Wartungspersonal

Bedien- und Wartungspersonal sind Personen, die für Transport, Montage, Installation, Betrieb, Rüsten und Reinigung der Anlage und für die Störungsbeseitigung zuständig sind.

1. Die Anlage darf nur von ausgebildeten und autorisierten Personen bedient werden.
2. Die Zuständigkeiten bei der Bedienung der Anlage müssen klar festgelegt und eingehalten werden, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten.
3. Bei allen Arbeiten (Betrieb, Wartung, Reparatur usw.) sind die in der Betriebsanleitung angegebenen Abschaltprozeduren einzuhalten.
4. Der Bediener hat jede Arbeitsweise zu unterlassen, die die Sicherheit an der Anlage beeinträchtigt.
5. Der Bediener hat mit dafür zu sorgen, dass nur autorisierte Personen an der Anlage arbeiten.
6. Der Bediener ist verpflichtet, eingetretene Veränderungen an der Anlage, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sofort seinem Vorgesetzten (Schichtleiter) zu melden.
7. Der Betreiber ist verpflichtet, die Anlage immer nur in einwandfreiem Zustand zu betreiben.
8. Das Bedienpersonal ist vom Betreiber entsprechend den gesetzlichen Auflagen und dem zu verarbeitenden Material mit den entsprechenden persönlichen Schutzausrüstungen auszustatten.
9. Der Betreiber hat zur Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen regelmäßig aufzufordern und die Einhaltung zu kontrollieren.

		HINWEIS
	<p>Über die betreiberseitig bereits festgelegten persönlichen Schutzausrüstungen hinaus sind erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none">– Sicherheitsschuhe,– Laser-Schutzbrille (Wartung),– Laser-Schutzhandschuhe (nur Wartungspersonal),– Schutzkleidung (nur Wartungspersonal).	

4.5 Einbau von Ersatz- und Verschleißteilen

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Ersatz- und Zubehörteile, die nicht von uns geliefert wurden, auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind. Der Einbau und/oder die Verwendung solcher Produkte können daher u. U. konstruktiv vorgegebene Eigenschaften Ihrer Anlage negativ verändern.

Für Schäden, die durch die Verwendung von Nicht-Originalteilen und Nicht-Original-Zubehörteilen entstehen, ist die Haftung von uns her ausgeschlossen.

Norm-Teile können über den Fachhandel bezogen werden.

		HINWEIS
	<p>Stücklisten und Technische Datenblätter sind durch die Fa. Kraus erhältlich.</p>	

		HINWEIS
	<p>Ersatz- und Verschleißteillisten sind durch die Fa. Kraus erhältlich.</p>	

Service

Bei Bedarf können diese Teile bei der Fa. Kraus bezogen werden.

Fa. Kraus
Kiemstraße 10
D-54311 Trierweiler / Germany
Telefon: +49 (0) 651 / 83630
Telefax: +49 (0) 651 / 800972

4.6 Abschaltprozeduren

	 GEFAHR
   	<p>Vor Reinigungs-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten (nur durch Fachpersonal) ist folgende Abschaltprozedur unbedingt einzuhalten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anlage leer Fahren. 2. Anlage stromlos schalten: <ul style="list-style-type: none"> - Anlage Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) am Schaltschrank auf „0“ schalten. - Schlüssel am Hauptschalter abziehen (im ausgeschalteten Zustand). 2.1 Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> - Stellen Sie sicher, dass keine Spannung anliegt. - Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken und abschränken. - ggf. Anlage kurzschließen und erden (ab 1000V). 3. Sonstige Medien (Kühlwasser) absperren: <ul style="list-style-type: none"> - Absperrhähne schließen. - Prüfen Sie, ob die Medienleitungen drucklos sind. - Sichern Sie die Absperrhähne gegen Wiederöffnen. <p>Schließen Sie die geöffneten Elektroschränke bei der Reinigung, damit kein Wasser, Dampf oder Staub eindringen kann.</p> <p>Bei Nichtbeachtung entstehen Gefahren für Leib und Leben des Personals (Lebensgefahr durch Spannungsübertritt)!</p>
	<p>Bei notwendigen Abweichungen von den Abschaltprozeduren ist Kontakt mit dem Hersteller aufzunehmen oder die Tätigkeiten dürfen nur entsprechend der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.</p>

5 Installation

5.1 Lieferumfang

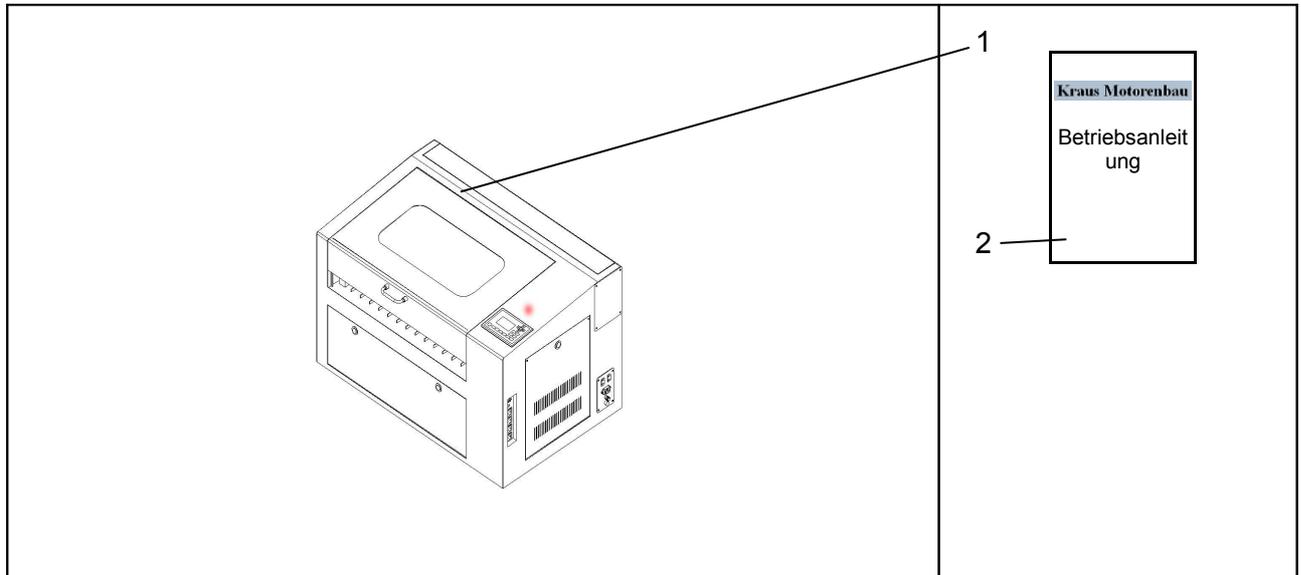


Abb. 5-3 Lieferumfang der **Anlage**

Der Lieferumfang umfasst:

- 1 Gravier- und Schneidanlage einschließlich Grundkonstruktion, Steuerung, Vor-Ort-Bedienpult und Elektroinstallation
- 2 diese Betriebsanleitung mit Konformitätserklärung



HINWEIS

Der detaillierte Lieferumfang der Anlage ist aus der Auftragsbestätigung bzw. den Projektunterlagen ersichtlich.

5.2 Transport und Verpackung

Vor Beginn der Lieferungen erfolgt eine Aufstellung über den Lieferumfang. Sie enthält Angaben über:

- Liefertermin,
- Anzahl und Art der Transporteinheiten.

Anlagen werden vor dem Versand sorgfältig geprüft und verpackt, jedoch sind Beschädigungen während des Transportes nicht auszuschließen.

5.2.1 Lieferung (auch bei Ersatz- und Austauschteilen)

Eingangskontrolle:

- Kontrollieren Sie die Vollständigkeit anhand des Lieferscheines!

Bei Beschädigungen

- Überprüfen Sie die Lieferung auf Beschädigungen (Sichtprüfung)!

Bei Beanstandungen

Ist die Lieferung beim Transport beschädigt worden:

- Setzen Sie sich sofort mit dem letzten Spediteur in Verbindung!
- Bewahren Sie die Verpackung auf (wegen einer eventuellen Überprüfung durch den Spediteur oder für den Rückversand).

Verpackung für den Rückversand

Verwenden Sie nach Möglichkeit die Originalverpackung und das Originalverpackungsmaterial.

Falls beides nicht mehr vorhanden ist:

- Fordern Sie eine Verpackungsfirma mit Fachpersonal an.
- Stellen Sie die Transporteinheiten auf eine Palette (Sie muss entsprechend dem Gewicht ausgelegt sein).
- Bei auftretenden Fragen zur Verpackung und Transportsicherung bitte Rücksprache mit der Fa. Kraus nehmen.

Verpackung für den Transport mit einem LKW

Beim Transport mit einem LKW wird die Anlage bzw. die Transporteinheiten auf Transportpaletten platziert, befestigt und mit Anschlagmitteln gesichert.

5.2.2 Zwischenlagerung

Die Frachtverpackung der Anlage und der Ersatz- und Austausch-
teile ist bei Anlieferung für eine Lagerdauer von 3 Monaten ausge-
legt.

		HINWEIS
	<i>Legen Sie Trockenmittel in die Elektro- und Bedienschränke.</i>	

Lagerbedingungen

- siehe Kap. 2.3.6, Technische Daten.

		HINWEIS
	<i>Reinigen Sie niemals die Elektro- Anlage oder -Anlagenteile mit einem Dampfstrahler oder mit Spritzwasser. Schmutz und Wasser können in die Anlage eindringen und große Schäden verursachen.</i>	

5.3 Transport zum Aufstellort (beim Kunden)

		HINWEIS
	<i>Der Transport ist nur von ausgebildetem Fachpersonal unter Be- achtung der Transportangaben und den örtlichen Bedingungen durchzuführen.</i>	

Die Transporteinheiten werden bis zum Aufstellort vom Kunden
auf Transportpaletten transportiert.

Transport mit Kran

- Nicht vorgesehen

Transport mit Gabelstapler bzw. Gabelhubwagen

- Der Gabelstapler / Gabelhubwagen muss entsprechend dem Gewicht der Transporteinheit ausgelegt sein. Der Betreiber muss ihn regelmäßig von einem Sachkundigen prüfen lassen.
- Der Fahrer (> 18 Jahre) muss zum Fahren des Gabelstaplers ausgebildet und schriftlich benannt sein.
- Fahren Sie mit den Gabeln des Gabelstaplers zwischen oder unter die Holme der Transportpalette bzw. der Transporteinheit. Achten Sie dabei darauf, dass Sie mit den Gabeln des

Gabelstaplers weit genug eingefahren sind (die Gabeln müssen auf der Gegenseite herausragen).

- Heben Sie die Transporteinheit unter besonderer Beachtung des Schwerpunktes an und transportieren diese.

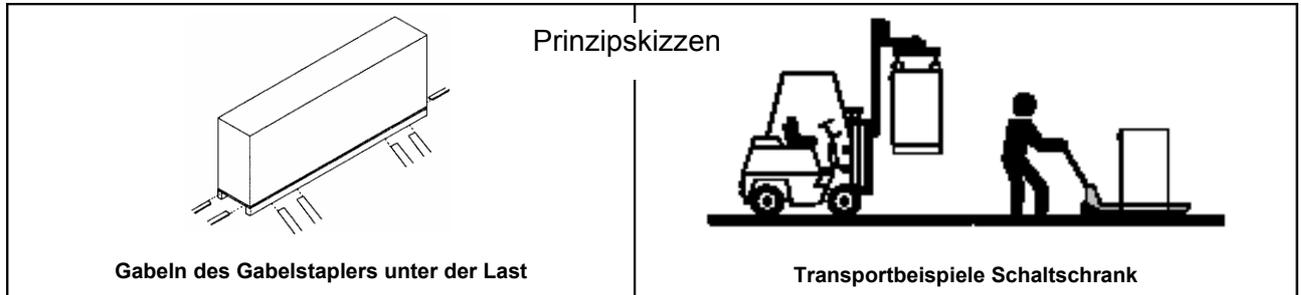


Abb. 5-4 Transport mit Gabelstapler

5.3.1 Technische Angaben für den Transport

WARNUNG

Beachten Sie beim Transport das **Gewicht**, die **Anschlagpunkte** und den **Schwerpunkt der Transporteinheit** (siehe Tab. 3). Die Transporteinheit kann beim Transport kippen. Achten Sie auf den **Schwerpunkt**. Sichern Sie ggf. die Transporteinheit vor dem Transport mit entsprechenden **Anschlagmitteln**.

Beim **Transport der Anlage** ist das mögliche Kippen von Anlagenteilen beim Platzbedarf zusätzlich zu berücksichtigen (Höhe der Komponente).

Baugruppe / Transporteinheit	Gewicht	Schwerpunkt	Anschlagpunkte	Hebezeug
Gravier- und Schneidanlage (schwerste Transporteinheit)	ca. 80 kg	mittig		Gabelstapler, Hubwagen

Tab. 3 Gewichte der Transporteinheiten

5.4 Aufstellung, Montage, Erstinbetriebnahme

Die Aufstellung, Montage und Erstinbetriebnahme darf nur vom Fachpersonal der Fa. Kraus oder Kundenfachpersonal, welches für diese Arbeiten ausgebildet sein muss, durchgeführt werden.

- Prüfen Sie anhand der Statik des Gebäudes, ob es für die Belastung durch die Anlage ausgelegt ist. Fundamentanforderungen: siehe Kap. 2.3.5.
- Stellen Sie die Anlagenkomponenten gemäß Aufstellungsplan auf, richten sie unter Verwendung entsprechender Messmittel (z.B. Wasserwaage) aus und befestigen Sie sie mit den mitgelieferten Befestigungselementen am Hallenboden bzw. Fundament.
- Schrauben Sie die Kabeleinführung für die Hauptzuleitung in den Schaltschrank (Hauptschalter), führen Sie die Elektroinstallation durch und schließen Sie den Netzanschluss an den Hauptschalter an.

- Führen Sie die Erstinbetriebnahme unter Beachtung der Angaben aus Kapitel 7 durch.

6 Funktion

6.1 Übersicht der Anlage

Siehe Abb. 2.1, Übersicht der .

6.2 Funktionsablauf

- Die Anlage wird an alle Ver- und Entsorgungen (Strom, Kühlwasser, Absaugung) angeschlossen.
- Das zu bearbeitende Material wird eingelegt.
- Die Anlage wird eingerichtet bzw. es wird vom Datenspeicher die entsprechende Bearbeitungsdatei geladen.
- Die Anlage wird gestartet.
- Nach Abschluss der Bearbeitung Werkstücke entnehmen, betreiberseitige Absaugung ausschalten, Anlage ausschalten, Arbeitsplatz säubern.

7 Bedienung

		VORSICHT
<p>Die Gravier- und Schneidanlage darf nur vom Fachpersonal bedient werden, das für die Bedienung qualifiziert ist und vorher unterwiesen wurde.</p>		
		VORSICHT
<p>Nach dem Betrieb / Einrichten / Rüsten / Störungsbeseitigung muss der Schlüsselschalter abgezogen werden; der Schlüssel ist stets mitzunehmen!</p>		
		HINWEIS
<p>Die Bedienungen der betreiberseitigen Beistellungen sind entsprechend den Hinweisen der separaten Betriebsanleitungen durchzuführen.</p>		
		HINWEIS
<p>Kontrollieren Sie vor Produktionsbeginn, dass sich keine Personen im Sicherheitsbereich aufhalten und dass sich keine Gegenstände (z.B. Werkzeuge, Restmaterialien o .ä.) in der Anlage befinden.</p>		
		WARNUNG
<p>Im Automatikbetrieb dürfen sich keine Personen innerhalb des Sicherheitsbereiches befinden.</p>		

7.1 Schaltschrank / Bedienpult

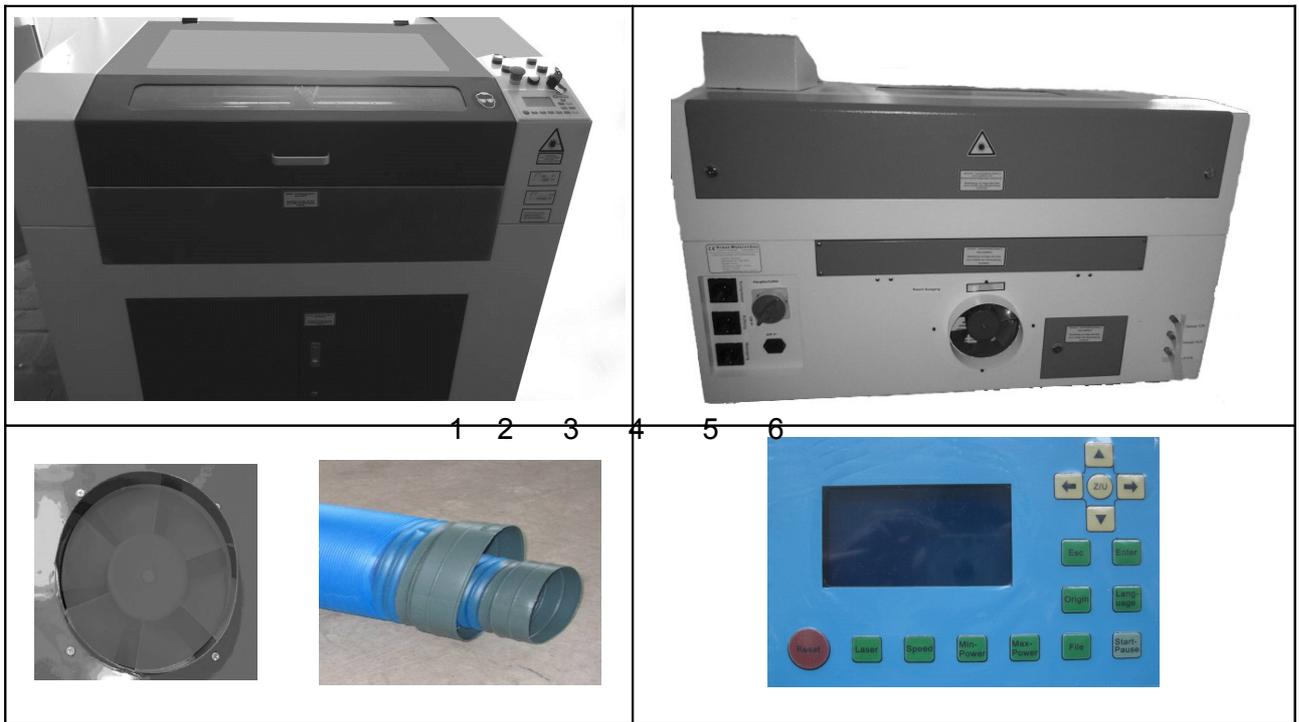


Abb. 7-5 Schaltschrank / Bedienpult

An der Anlage befinden sich:

1 Hauptschalter

Bei Betätigung wird die Anlage mit dem Stromnetz verbunden bzw. vom Stromnetz getrennt.

 <p>Abbildung : Beispiel</p>	<div style="background-color: orange; padding: 5px; text-align: center;">! WARNUNG</div> <p>Wenn der Hauptschalter wegen der Durchführung von Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgeschaltet wird, ist dieser mit einem Vorhängeschloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 NOT-HALT – Taster (Schlagtaster rot)

Bei Betätigung des NOT-HALT –Tasters wird die Anlage komplett ausgeschaltet. Der NOT-HALT –Taster kann durch Ziehen oder Rechtsdrehung wieder entriegelt werden.



Abbildung
Beispiel



WARNUNG

Der NOT-HALT –Taster darf erst dann entriegelt werden, wenn die Ursache der Auslösung geklärt und beseitigt ist.
Die Anlage ist dann neu anzufahren.

- 3 Meldeleuchte grün 2-fach
- 4 Meldeleuchte rot 2-fach
- 5 Betriebswahlschalter
- 6 Zustimmungstaste

7.2 Kühlung des Lasers



Abb. 7-6 Kühleinheit

Auf der Vor-Ort Bedienstelle befinden sich:

- 1 **Hauptschalter** (Kippschalter)
Bei Betätigung wird die Kühlung mit dem Stromnetz verbunden bzw. vom Stromnetz getrennt.
- 2 **Anzeige**
Die Anzeige zeigt die Temperatur des Kühlwassers an.
- 3 **Alarm** (Leuchtmelder rot)
Zeigt eine zu hohe Temperatur an.
- 4 **Normal** (Leuchtmelder grün)
Die Temperatur befindet sich im Normalbereich.

7.3 Bedienung der Steuerung

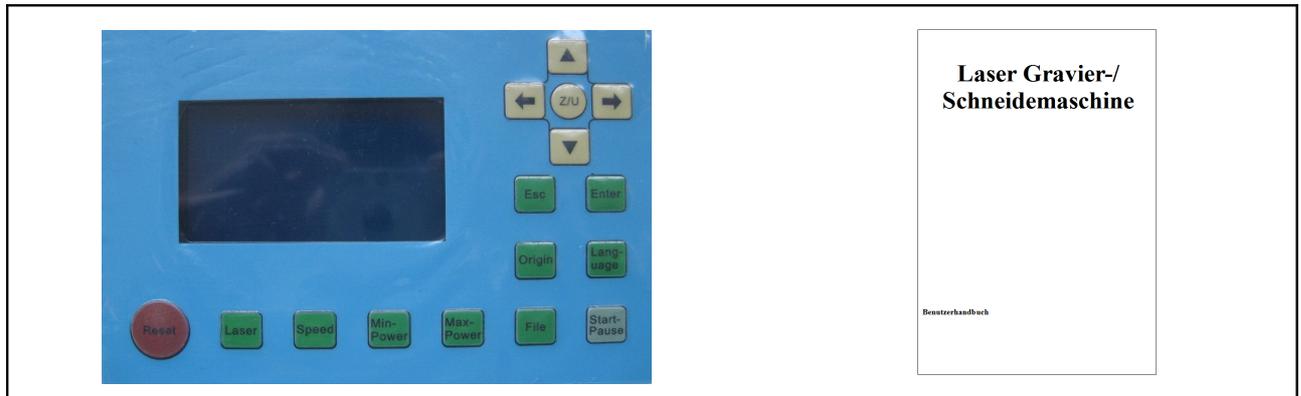


Abb. 7-7 Bedienung der Steuerung

- Genaue Beschreibung aller Menüs, inkl. Abbildungen. Siehe Anlage „Laser Gravier-/Schneidemaschine“, Benutzerhandbuch, Software Beschreibung.
- Menü-Sprache DEUTSCH.

7.4 Betriebsarten

7.4.1 Rüsten

Für das Rüsten ist es erforderlich, dass die Anlage ohne einschalten des Lasers betrieben werden kann. Diese Betriebsart wird benötigt, um alle einzelnen Maschinenfunktionen separat einschalten und in Betrieb setzen zu können. Außerdem ist diese Betriebsart insbesondere für das Einrichten sowie für die Durchführung von Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten erforderlich.

Beim Rüsten der Gravier- und Schneidanlage gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass am Schaltschrank/Bedienpult bzw. Sicherheitsystem / Interlock der Laser ausgeschaltet u. der Schlüssel abgezogen ist.
- Stellen Sie die Funktionalität der Absaugung sicher.
- Vorgeschriebene Schutzeinrichtungen und Abdeckungen sind vollständig montiert und funktionsfähig. Es kann folglich niemand in die laufende Anlage greifen.
- Führen Sie eine Funktionsprobe (Probestart) im Automatikbetrieb durch.
- Nach erfolgreicher Funktionsprobe bzw. nach Abschluss evtl. Nachrüstungen steht die Anlage zum Produktionsstart zur Verfügung.

		HINWEIS
	<i>Kontrollieren Sie vor Produktionsbeginn, dass sich keine anderweitigen Gegenstände (z.B. Werkzeuge, Restmaterialien o. ä.) in/auf den Maschinen befinden.</i>	

		VORSICHT
	<i>Nach dem Betrieb / Einrichten / Rüsten / Störungsbeseitigung muss der Schlüsselschalter abgezogen werden; der Schlüssel ist stets mitzunehmen!</i>	

7.4.2 Automatikbetrieb

Der Produktionsablauf erfolgt im Automatikbetrieb. Schließen Sie das Schutzgehäuse u. Starten Sie das Lasersystem.

7.4.3 Einschalten der Anlage

Beim Einschalten der Gravier- und Schneidanlage gehen Sie wie folgt vor:

- Kontrollieren Sie, ob die Rüstarbeiten abgeschlossen sind.
- Schalten Sie den Hauptschalter (mit Schlüsselschalter) ein.
- Schalten Sie die Kühlung ein.
- Schalten Sie die Steuerspannung ein.
- Programmieren Sie die Anlage am Bedienpult auf den Automatikbetrieb.
- Starten Sie die Anlage.

7.4.4 Ausschalten der Anlage

Beim Ausschalten der Gravier- und Schneidanlage gehen Sie wie folgt vor:

- beenden Sie das Automatikprogramm und fahren die Anlage leer.
- Schalten Sie den Hauptschalter aus und ziehen Sie den Schlüsselschalter ab.
Schalten Sie die Steuerung aus.
- Schalten Sie die Kühlung aus.

7.4.5 Wiedereinschalten nach einer Störung

Wenn die Anlage auf Grund einer Störung ausgefallen ist, muss diese nach der Störungsbeseitigung durch Fachpersonal und Überprüfung des Rüstzustandes neu gestartet werden.

	 HINWEIS
	<p><i>Überzeugen Sie sich nach Abschluss der Rüstarbeiten und der Reparaturarbeiten davon, dass sich keine Personen mehr innerhalb der Sicherheitseinhausung der Gravier- und Schneidanlage aufhalten.</i></p>

7.4.6 Ausfall von Energieversorgungen

Ausfall der Elektroenergie

Wenn wieder Elektroenergie anliegt, muss die Anlage im Handbetrieb in Grundstellung gefahren und der Rüstzustand überprüft werden. Anschließend kann der Neustart im Automatikbetrieb erfolgen.

Ausfall der Kühlwasserversorgung

Wenn wieder Kühlwasser mit dem erforderlichen Druck anliegt, muss der Rüstzustand überprüft werden. Anschließend kann der Neustart der Anlage im Handbetrieb erfolgen.

	 HINWEIS
	<p><i>Die Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften sowie die Zeitintervalle für die Wartung der Hydraulikanlage (Kühlwasser) müssen genau eingehalten werden, um die Funktionalität und Sicherheit der Gravier- und Schneidanlage ständig zu gewährleisten.</i></p>

8 Wartung / Reinigung / Inspektionsintervall-Funktionsprüfungen

		WARNUNG
	<p>Das Kapitel Wartung / Reinigung / Inspektionsintervall-Prüfungen ist bestimmt für:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Wartungs- und Reparaturarbeiten / Inspektionsintervall-Prüfungen dürfen nur vom Fachpersonal durchgeführt werden.</i>- <i>Reinigungsarbeiten dürfen auch von unterwiesenen Personen durchgeführt werden.</i>	

Fachkraft

Eine Person mit geeignetem Training, geeigneter Ausbildung und Erfahrungen, die sie in die Lage versetzt, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

In der Definition angelehnt an die DIN EN 60204-1:2007.

		WARNUNG
	<p>Das Bedien- und Wartungspersonal wird am Aufstellort der Gravier- und Schneidanlage vom Betreiber ausgebildet. Sollten Fragen oder Unsicherheiten auftreten, bitte bei der Fa.Kraus nachfragen.</p>	

Um einen störungsfreien Betrieb der Gravier- und Schneidanlage zu ermöglichen, ist es unbedingt erforderlich, dass die Anlage in regelmäßigen Abständen gereinigt und gewartet wird.

Die Gravier- und Schneidanlage unterliegt während des Betriebes Vibrationen, die zum Lösen von Schraub- und Klemmverbindungen führen können. Um Schäden vorzubeugen, kontrollieren Sie die Anlage in regelmäßigen Abständen (empfohlenes Intervall bei dreischichtigem Betrieb 3 Monate) auf lose Verbindungen.

Schlauchleitungen und -verbindungen Prüfen (Kühlwasser)

- Schlauchleitungen und -verbindungen sind vor der ersten Inbetriebnahme des technischen Arbeitsmittels und danach mindestens einmal jährlich auf ihren arbeitssicheren Zustand durch einen Sachkundigen (befähigte Person) zu prüfen.

8.1 Wartung

8.1.1 Allgemeine Wartungshinweise

- Eine fristgemäße Wartung ist Voraussetzung für einen störungsfreien Einsatz der Anlage. Die Wartungsfristen basieren auf Herstellerangaben von Zukaufteilen und Erfahrungen der Fa. Kraus.
- Bei extremen Betriebsbedingungen müssen diese Wartungsintervalle verkürzt werden.
- Die Instandhaltung der Anlage umfasst die Überprüfung relevanter Sicherheitseinrichtungen, sowie die Serviceintervalle für die Schmierstoffzyklen und die Reinigung der Anlage.

Kontrollen	Intervall
Kontrollieren Sie den richtigen und festen Stand der Anlage	½ j
Kontrollieren Sie das Abluftsystem auf freien Durchlauf und Dichtheit.	m
Kontrollieren Sie die Funktionalität der Wasserkühlung	m
Kontrollieren Sie die Funktionalität der elektrischen Schalt- und Steuerelemente und der Sicherheitsverriegelung.	m
Kontrollen an Komponentenbaugruppen mit eigener CE–Kennzeichnung.	HB

Tab. 5 Intervalle Kontrollen

		HINWEIS
	<p><i>Die Reinigung, Schmierung, Wartung und Reparatur an Komponentenbaugruppen mit eigener CE–Kennzeichnung sind auf der Grundlage der Hersteller – Betriebsanleitungen durchzuführen. Diese sind Bestandteil der Technischen Unterlagen und liegen diesen bei.</i></p>	

8.1.2 Schmierung

Die Schmierstellen an der Gravier- und Schneidanlage sind regelmäßig mit Hilfe entsprechender Schmierwerkzeuge abzuschmieren. Die Schmierintervalle sind betreiberseitig in Abhängigkeit der zu leistenden Betriebsstunden der Anlage festzulegen.

		HINWEIS
	<p>Angaben über Art, Umfang und Intervall der Schmierung der einzelnen Komponentenbaugruppen sind den externen Hersteller – Betriebsanleitungen zu entnehmen.</p>	

8.2 Reinigung

		GEFAHR
	<p>Vor Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten sind die Abschaltprozeduren unbedingt einzuhalten (siehe Kap. 4.6). Verwenden Sie zur Reinigung nur Gegenstände oder Werkzeuge die ausdrücklich dafür vorgesehen sind.</p>	

Reinigung	Intervall
Achten Sie darauf, dass die Kühlrippen an Elektromotoren nicht durch Verschmutzungen zugesetzt sind, damit keine Überhitzungen an den Motoren entstehen können; ggf. reinigen.	½ j
Reinigen Sie Schalter, Taster und Hinweisschilder am Schaltschrank und an den Maschinen mit einem fusselfreien Tuch (nicht mehr lesbare Schilder und Beschriftungen sind auszutauschen).	w
Halten Sie den gesamten Bereich um die Gravier- und Schneidanlage sauber (besenrein).	t
Reinigen Sie alle Anlagenkomponenten nach Schichtende von Verunreinigungen.	t
Entsorgen Sie regelmäßig Materialreste, Reinigungsabfälle und Putzmaterialien umweltgerecht.	

Tab. 6 Intervalle Reinigung

8.3 Inspektionsintervall – Funktionsprüfungen

Baugruppe	Intervall (Einschichtbetrieb)							
	s	t	w	m	¼ j	½ j	1 j	–
Normale Funktionsprüfungen:								
Kühlwasserdruck täglich prüfen. Schläuche prüfen (jährlich), Schläuche austauschen (nach Herstellerangaben, nach 6 J.).	X						X	HB
Taster, Schalter und Leuchtmelder an den Bedienungen.					X			I
Endschalter auf festen Sitz und Funktion prüfen. Beschädigte Endschalter, Initiatoren und Leitungen austauschen.				X				I
Funktionsprüfung aller drehenden und beweglichen Maschinenelemente (durch Sichtprüfung).				X				
<u>Maschinenintegrierte Beleuchtung</u> : regelmäßig reinigen und Funktionstüchtigkeit überprüfen (500 Lux im Arbeitsbereich).						X		I
<u>Schutzverkleidungen</u> : vorhanden, nicht beschädigt oder verschlissen und fest montiert.					X			I
Funktionalität der Absaugung (prüfen); Lüfter und Filtermatten (reinigen, ggf. austauschen)					X			I
Antriebselemente und Lager aller angetriebenen und beweglichen Maschinenteile. Servomotoren: Steckverbindungen prüfen und ggf. nachziehen.						X		
Beschriftungen, Warnhinweise & gelb/schwarze – Markierungen vorhanden und lesbar (durch Sichtprüfung) lt. Kap. 8.4.							X	I
Schaltschranktüren und Schösser an den Schränken.							X	
Drähte auf festen Sitz prüfen – Kabel nicht beschädigt oder durchgescheuert.							X	
Alle Steck-, Schraub- und Klemmverbindungen auf festen Sitz überprüfen, ggf. nachziehen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Netzzuleitungen 2. Lastschütze 3. Steckrelais und Steckklemmen 4. Lastklemmleisten 5. Sicherungselemente 6. Hauptschalter 7. Potential-Ausgleich-Schienen 8. Erdverbindungen 							X	
Spezielle Sicherheits – Prüfungen:	s	t	w	m	¼ j	½ j	1 j	–
Hauptschalter (Funktionsprüfung)							X	I
NOT-HALT-Taster (Sichtprüfung; Funktionsprüfung PL _{A-C})				X				I
NOT-HALT-Taster (Funktionsprüfung bei PL _{D-E})							X	I
Sichtprüfung aller Start- und Quittierungstaster (pegel-aktiv), Sicherheitsendschalter („Zunge“) auf Manipulation		X						I
Sichtprüfung der Sicherheitsschalter und der Kabelführungen (Kabelkanal, Schläuche) an der Maschine.			X					I
Sicherheitsendschalter / Zuhaltungen (Funktionsprüfung)				X				I
Meldeampel (Sicht- und Funktionsprüfung)				X				I

Baugruppe	Intervall (Einschichtbetrieb)							
	s	t	w	m	¼ j	½ j	1 j	l
Hupe (Sicht- und Funktionsprüfung)					X			
Alterung / Verschleiß / Verschmutzungen der Maschine:	s	t	w	m	¼ j	½ j	1 j	-

Tab. 7 Inspektionsintervall – Funktionsprüfungen

8.4 Warnhinweise an der Gravier- und Schneidanlage

An der Gravier- und Schneidanlage befinden sich im Auslieferungszustand die folgenden Warnhinweise:

Warnhinweis	Position / Lage an der Anlage
	<ul style="list-style-type: none"> • Netzteil • Netzteil (Laser), mit Spannungsangabe • Stromzufuhr
	<ul style="list-style-type: none"> • Laser •
	<ul style="list-style-type: none"> • Laseranlage (CO₂ Laser) • An Schutzeinhausungen, an denen Strahlung austreten kann
	<ul style="list-style-type: none"> • Zugangsbereich der Gravier- und Schneidanlage •
	<ul style="list-style-type: none"> •

Tab. 8 Warnhinweise an der Gravier- und Schneidanlage

Diese sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen (siehe Kap. 8.3 Inspektionsintervall – Funktionsprüfungen).

8.5 Fremdsprachliche Benutzerinformationen an der Anlage

An der Anlage befinden sich im Auslieferungszustand einige Benutzerinformationen (Wörter), die nicht in Landessprache sind, z.B. auf Folientastaturen. In der nachfolgenden Tabelle werden diese übersetzt.

Fremdsprachen (an der Anlage)	Landessprache (hier: deutsch)
Reset	Rücksetzen
Laser	Laser
Speed	Geschwindigkeit
Min- Power	Minimale Leistung
Max- Power	Maximale Leistung
Origin	Original
File	Datei
Start- Pause	Start / Pause
Lang- uage	Sprache
Enter	Eingabe
ESC	Abbruch
Z/U	

Tab. 9 Texte (Fremdsprachen) an der Anlage

8.6 Kontrollen an der Anlage

Nach Beendigung der Arbeiten:

1. Führen Sie in den Schaltschränken eine Sichtkontrolle durch.
Kontrollieren Sie:
 - die Verdrahtungen auf Knick-, Scheuer- oder Brandstellen,
 - die Abdeckungen und Isolierungen auf Beschädigungen,
 - die Schaltschranktüren auf Leichtgängigkeit.Warten Sie das Klimagerät entsprechend den Angaben des Herstellers.
2. Führen Sie im Einrichtbetrieb eine Funktionsprüfung aller Baugruppen durch.
3. Prüfen Sie die Schutzleiterverbindungen der Anlage auf festen Sitz und Kontakt.
4. kontrollieren Sie die Vollständigkeit der durchgeführten Reparaturarbeiten.
5. Kontrollieren Sie, dass kein Werkzeug oder Restmaterialien in der Anlage zurückgelassen wurde.

6. Schließen Sie die Elektroschränke und ziehen Sie den Schlüssel ab.

		HINWEIS
<p><i>Nach Prüfung und Austausch der Verschleißteile kontrollieren Sie, ob alle Sicherheitseinrichtungen funktionsfähig sind.</i></p>		

Sind alle Funktionen einwandfrei, erfolgt die **Übergabe der Gravier- und Schneidanlage** an den Bediener.

8.7 Ersatzteil-Service

- Ersatzteilliste: Sie können grundsätzlich alle Ersatzteile über uns, jedoch die DIN-Teile wie Schrauben, Lager usw. auch durch den entsprechenden Fachlieferanten beziehen.
- Für obige Ersatzteile gibt Fa. Konrad Kraus eine Liefergarantie bis 12/2017.
- Angaben bei Ersatzteilbestellung / Ersatzteilanfragen: Bei Bedarf senden Sie uns bitte eine Kopie der Stückliste dieser Maschine. Markieren Sie das gewünschte Teil und tragen Sie dahinter einfach die gewünschte Stückzahl ein.
- An: Konrad Kraus Von: Firma: _____
 Fax: +49 (0) 651 / 800972 Name: _____
 Email: info@krausmotor.com Fax: _____

Pos.	Stck.	Benennung	Artikel Nr.	Bedarf
1	1	Laserröhre	01.01.00	
2	1	Spiegel 20 mm	01.02.00	
3	1	Linse 2"	01.03.00	
4	1	Laser Netzteil	01.04.00	
5	1	Steuerung Netzteil	01.05.00	
6	1	Bedienpult	01.06.00	
7	1	Beleuchtung innen	01.07.00	
8	1	Not/Halt Taster	01.08.00	
9	1	Schloss	01.09.00	
10	1	Schlüssel	01.10.00	
11	1	USB-Kabel	01.11.00	

Tab. 10 Ersatzteil-Liste

9 Störung, Ursache, Behebung

		GEFAHR
	<p>Die in dieser Anleitung beschriebenen Fakten und Hinweise zu „Störung, Ursache, Behebung“ sind so ausgeführt, dass sie von Personen mit fachlicher Ausbildung (siehe hierzu Definition Kap. 3.4 „Sicherheitsmaßnahmen“) in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektro / Elektronik - Mechanik / Wartung <p>verstanden werden.</p> <p>Diesem Personal ist entsprechendes Werkzeug und Prüfmittel zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Vor allen Wartungs- und Reparaturarbeiten sind die Abschaltprozeduren (siehe Kap. 4.6) unbedingt durchzuführen. Führen die angegebenen Maßnahmen nicht zum Erfolg, wenden Sie sich bitte an die Fa. Kraus.</p>	

Störung	Ursache	Behebung
Anlage lässt sich nicht einschalten.	Hauptschalter in Stellung „0“. Überstromschutz hat angesprochen. Schlüsselschalter auf „Aus“.	Hauptschalter einschalten. Fachkraft zur Störungsbeseitigung anfordern. Schlüsselschalter besorgen (sofern berechtigt) und einschalten.
Anlage lässt sich nicht starten.	NOT-HALT – Taster gedrückt.	Ursache ermitteln, beheben, und NOT-HALT – Taster entriegeln, NOT-HALT quittieren.
Maschine bewegt sich nicht	Steuerung eingeschaltet?	Steuerung einschalten
Maschine bewegt sich nicht	Steuerung defekt	Kundendienst
Laser schaltet sich nicht ein	Kühlung vorhanden?	Kühlung sicher stellen
Laser schaltet sich nicht ein	Schutzeinrichtung geschlossen?	Schutzeinrichtung schließen

Tab. 10 Störung – Ursache – Behebung

		HINWEIS
	<p>Weitere Angaben über „Störung, Ursache, Behebung“ sind in den separaten Hersteller – Betriebsanleitungen aufgeführt.</p>	

10 Notfall

Im Notfall drücken Sie einen der NOT-HALT – Taster.

Die NOT-HALT – Taster befinden sich:

- am Bedienpult.

Der NOT-HALT – Taster kann durch Ziehen oder Rechtsdrehung wieder entriegelt werden.

Schalten Sie ggf. den zugehörigen Hauptschalter aus.

11 Demontage / Entsorgung

Demontage

Die Demontage darf nur vom Fachpersonal durchgeführt werden. Achten Sie darauf, dass vor Beginn der Demontearbeiten die Abschaltprozeduren (Kap. 4.6) unbedingt eingehalten werden.



Entsorgung

Die Anlage ist überwiegend aus Stahl (in bestimmtem Umfang auch aus Aluminium) hergestellt (außer der Elektroausrüstung) und ist entsprechend den **dann** gültigen örtlichen Umweltvorschriften zu entsorgen.

Entsorgen Sie je nach Beschaffenheit, existierenden Vorschriften und unter Beachtung aktueller Bestimmungen z.B. als:

- Elektroschrott (Leiterplatten),
- Kunststoffe (Gehäuse),
- Blech, Stahl, Kupfer, Aluminium (nach Sorten trennen).

Vor dem Entsorgen sind alle medienberührten Teile zu dekontaminieren.

Öle, Lösungs- und Reinigungsmittel und kontaminierte Reinigungswerkzeuge (Pinsel, Lappen usw.) müssen den örtlichen Bestimmungen entsprechend, gemäß dem geltenden Abfall-Schlüssel und unter Beachtung der Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller entsorgt werden.

12 Anhang

12.1 Unterweisungsnachweis

Für das Arbeiten mit der Gravier- und Schneidanlage müssen die Beschäftigten gesondert unterwiesen werden. Die Unterweisungen werden auf einem Formblatt folgenden Inhalts dokumentiert:

Sicherheitsunterweisung für das Arbeiten mit der Gravier- und Schneidanlage	
Firma:	<input type="checkbox"/> neue Mitarbeiter
Abteilung:	<input type="checkbox"/> jährliche Unterweisung
Art der Unterweisung:	<input type="checkbox"/> theoretisch / Vortrag mit Diskussion <input type="checkbox"/> Video/Multimedia <input type="checkbox"/> praktisch/vor Ort an der Maschine
Ziel:	<input type="checkbox"/> Die Unterweisung soll den Beschäftigten über die laserspezifischen Gefahren, Sicherheitseinrichtungen und Schutzmaßnahmen informieren, um eine Schädigung von Personen zu verhindern.
Themen:	<input type="checkbox"/> Eigenschaften der zur Anwendung kommenden Laserstrahlung und ihre Gefahren <input type="checkbox"/> Wirkung der Strahlung auf Haut und Auge <input type="checkbox"/> Laserklassen (Beschilderung) <input type="checkbox"/> sonstige Gefährdungsmöglichkeiten (Brand, Explosionsschutz, Schutz vor Sekundärstrahlung, elektrische Gefährdungen) <input type="checkbox"/> Schutzvorschriften und betriebliche Anweisungen (wer hat zu welchen Bereichen (Räumen) Zutritt?) <input type="checkbox"/> Schutzeinrichtungen des Lasers und ihre Wirkung <input type="checkbox"/> Verhalten im Störfall <input type="checkbox"/> Benutzung der Laserschutz- bzw. Justierbrillen für _____ <input type="checkbox"/> Verhalten bei Unfällen <input type="checkbox"/> zusätzliche Punkte! _____
Ort der Unterweisung: _____	Datum: _____.____.20__
Unterweisung durchgeführt von: _____	Geschäftsleitung z.K. _____
Hiermit wird bestätigt, dass ich über die obigen Themen der laserspezifischen Arbeitssicherheit unterwiesen wurde. Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich an der Unterweisung teilgenommen und den Inhalt verstanden habe.	
Unterrichtete Personen:	Unterschriften der unterwiesenen Personen:
<i>Namen</i>	<i>Unterschrift</i>

Tab. 11 Sicherheitsunterweisung für das Arbeiten mit der Gravier- und Schneidanlage

Diese Liste ist seitens des Betreibers nach jeder Unterweisung zu aktualisieren. Die Teilnehmer bestätigen durch ihre Unterschrift die Teilnahme und das Verständnis.