Handbuch-ID: *MAN00EA-01/2025*

BEDIENUNGSANLEITUNG

ALLGEMEINE VERWENDUNG, INSTALLATION UND WARTUNG DES GERÄTS

easy™



CE



PRO S.r.l.
Via TOSIN, 23 – 37010 Cavaion V.se (ITALIEN)
Tel. +39 045 723 58 59 – Fax +39 045 626 09 79
E-Mail info@prolaser.com

LASER der Produktklasse 4 gemäß EN 60825-1:2014 + A11:2021



TISCHLASERGENERATOR FÜR DAS MANUELLE SCHWEISSEN

EASY von ProLASER™

Diese Bedienungsanleitung bezieht sich auf das Gerät mit der Bezeichnung ***EASY*** und die nachfolgend aufgeführten Varianten desselben:

Artikelnummer	Produktname
EASY0001	EASY-1
EASY0002	EASY-2
EASY0003	EASY-3
EASY00S3	EASY-3 „S“

Artikelnummer	Produktname
EASY3D01	EASY-1 3D
EASY3D02	EASY-2 3D
EASY3D03	EASY-3 3D
EASY3DS3	EASY-3 „S“ 3D

KAPITEL 1 – ALLGEMEINE GEBRAUCHSANWEISUNG UND MONTAGEANLEITUNG



WICHTIG

Lesen Sie den Inhalt dieser Anleitung sorgfältig durch und beachten Sie insbesondere die Warnhinweise zur Installation, Nutzung und Wartung dieses Geräts.
Das System und die dazugehörigen Anleitungen sind ausschließlich für qualifiziertes Fachpersonal bestimmt.
Lassen Sie dieses Gerät nicht von unqualifizierten Technikern installieren oder warten. Wenden Sie sich für weitere Erläuterungen an den Hersteller.
Kunden können beim Hersteller ein kostenloses Exemplar dieser Anleitung anfordern, wobei sie bei der Anfrage Folgendes angeben müssen:

- Modell des gekauften Geräts
- Seriennummer des Geräts
- Kopie der Rechnung



Die falsche oder unsachgemäße Verwendung der Maschine und/oder die ungenaue Anwendung der hier beschriebenen Wartungsverfahren können dazu führen, dass der Benutzer potenziell schädlicher und tödlicher LASER-Strahlung ausgesetzt wird.
Befolgen Sie die hier beschriebenen Verfahren sorgfältig.



Die falsche oder unsachgemäße Anwendung der hier beschriebenen Wartungsmaßnahmen kann dazu führen, dass der Benutzer/Bediener einer Hochspannungsgefahr ausgesetzt wird, die potenziell gesundheitsschädlich und lebensgefährlich ist.
Befolgen Sie die in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren sorgfältig.

1.1 GELTUNGSBEREICH DER BEDIENUNGSANLEITUNG

Dieses Handbuch ist ein integraler Bestandteil der Maschine und soll alle notwendigen Informationen bereitstellen für:

- ✓ Sicherstellen, dass alle Mitarbeiter über die Sicherheitsaspekte ausreichend informiert sind
- ✓ Ermöglichung eines sicheren Umgangs mit ***EASY*** mit und ohne Verpackung
- ✓ Eine korrekte Installation von ***EASY***
- ✓ Umfassende Kenntnisse über die Funktionsweise und Grenzen ***von EASY***
- ✓ Die korrekte Verwendung von ***EASY*** unter sicheren Bedingungen
- ✓ Eine ordnungsgemäße und sichere Wartung von ***EASY***



WICHTIG

Die Leiter der Unternehmensabteilungen, in denen ***EASY*** installiert ist, sind gemäß den geltenden Vorschriften verpflichtet, den Inhalt dieser Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen und sicherzustellen, dass das zuständige Bedienungs- und Wartungspersonal ebenfalls die für seine Aufgaben relevanten Abschnitte liest.
Die Zeit, die Sie in das gründliche Verständnis dieser Anleitung investieren, wird sich durch den korrekten Betrieb und die sichere Nutzung der Maschine voll und ganz auszahlen.

Dieses Dokument setzt voraus, dass alle geltenden Arbeitsschutzvorschriften in den Betrieben, in denen ***EASY*** installiert werden soll, eingehalten werden.
Die in dieser Anleitung enthaltenen Anweisungen, Zeichnungen und Unterlagen stellen vertrauliches technisches Material dar, das ausschließliches Eigentum von Pro S.r.l. bleibt und in keiner Weise, auch nicht auszugsweise, vervielfältigt werden darf. Sollte der Hersteller Änderungen an diesem Dokument vornehmen, ist der Käufer darüber hinaus dafür verantwortlich, dass in der Anlage ausschließlich aktuelle Ausgaben der Anleitung verfügbar sind.

1.2 HINWEISE ZUM LESEN DER BEDIENUNGSANLEITUNG

Zur Erleichterung des Textverständnisses werden verschiedene Begriffe, Abkürzungen und Piktogramme verwendet. Die Erläuterungen dazu finden Sie in diesem Absatz.
Die Betriebsanleitung besteht aus einem Deckblatt, einem Inhaltsverzeichnis und einer Reihe von Kapiteln. Die Bezeichnung der Maschine und des Modells sowie die Ausgabe der Betriebsanleitung sind auf der ersten Seite angegeben, zusammen mit einem Foto bzw. einer Zeichnung des beschriebenen Maschinentyps, um dem Leser die Identifizierung der Maschine und der dazugehörigen Anleitung zu erleichtern.
Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die Ausgaben/Überarbeitungen der Bedienungsanleitung

Revisionen des Dokuments

Revision	Datum	Genehmigung	Gültig ab Seriennummer	Anmerkungen
0	19.02.2020	Marco Pasqualini – 02.03.2020	k. A.	Erster Entwurf
1	29.08.2025	Marco Pasqualini – 29.08.2025	k. A.	Ergänzung + A11:2021
2				
3				

1.3 NUMMERIERUNG DER ABBILDUNGEN

Jedes Bild wird innerhalb des Kapitels, in dem es erscheint, fortlaufend mit einer „fortlaufenden Nummer“ versehen.
Das erste Bild jedes Kapitels wird beginnend mit 1 nummeriert.
Die Nummerierung ist wie folgt aufgebaut:

Abbildung 1
Beschreibung der Abbildung

1.4 NUMMERIERUNG DER TABELLEN

Die Tabellen sind nicht fortlaufend nummeriert.
Zur Identifizierung der Tabellen beziehen Sie sich bitte auf die Seitenzahl und den Titel der Tabelle.

1.5 ABKÜRZUNGEN

Abs. = Abschnitt	Kap. = Kapitel	Pt. = Punkt
S. = Seite	Abb. = Abbildung	Tab. = Tabelle

1.6 MESSGRÖSSEN

Die in diesem Handbuch verwendeten Maßeinheiten entsprechen denen des Internationalen Einheitensystems (**SI**).

1.7 SPRACHE DER BEDIENUNGSANLEITUNG

Nur die Anweisungen in italienischer Sprache gelten als ORIGINALANLEITUNG.
Die englische Version dieser Broschüre dient lediglich als Service und kann vom Original abweichen.

1.8 AUFBEWAHRUNG DER BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Bedienungsanleitung, ob in Papierform oder digital, muss sorgfältig aufbewahrt werden und muss ***EASY*** begleiten, wann immer es den Besitzer wechselt.
Um die Bedienungsanleitung in gutem Zustand zu halten, muss sie vorsichtig und mit sauberen Händen behandelt werden, wobei darauf zu achten ist, dass sie nicht auf verschmutzte Oberflächen gelegt wird. Kein Teil der Bedienungsanleitung darf ohne Genehmigung entfernt, herausgerissen oder verändert werden. Die Bedienungsanleitung muss an einem vor Feuchtigkeit und Hitze geschützten Ort in unmittelbarer Nähe der betreffenden Maschine aufbewahrt werden.
Bei Bedarf kann der Hersteller auf Anfrage des Benutzers zusätzliche Exemplare der Bedienungsanleitung zur Verfügung stellen.

1.9 VERFAHREN ZUR AKTUALISIERUNG DER BEDIENUNGSANLEITUNG

Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Konstruktion von ***EASY*** zu ändern und Verbesserungen an der Maschine vorzunehmen, ohne den Kunden darüber zu informieren und ohne die dem Benutzer bereits gelieferte Bedienungsanleitung zu aktualisieren.
Sollten jedoch mit dem Hersteller abgestimmte Änderungen an der beim Kunden installierten Maschine vorgenommen werden, die eine Anpassung eines oder mehrerer Kapitel der Bedienungsanleitung erfordern, sendet der Hersteller den Inhabern der Bedienungsanleitung die überarbeiteten Kapitel zusammen mit dem neuen Formular zur Gesamtversionshistorie zu. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, die Anweisungen in der aktualisierten Dokumentation zu befolgen und die aktualisierte Tabelle durch den neuen Revisionsindex sowie die Titelseite und die alten Kapitel durch die neuen zu ersetzen.

1.10 INHALTS -GARANTIE

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Der Hersteller haftet nicht für Fehler in diesem Dokument sowie für zufällige Schäden oder sonstige Folgen, die sich aus einer Fehlinterpretation dieses Handbuchs ergeben.

ZIELGRUPPE

Dieses Handbuch ist für Fachpersonal und Bediener bestimmt, die für die Nutzung und Wartung komplexer und hochtechnologischer Produkte wie ***EASY*** qualifiziert sind.
In diesem Handbuch werden einige Begriffe verwendet, deren Bedeutung im Folgenden erläutert wird:

Definition	Bedeutung
GEFÄHRDETE PERSON	„GEFÄHRDETE PERSON“ bezeichnet jede Person, die sich ganz oder teilweise in einem Gefahrenbereich befindet.
BEDIENER	BETREIBER bezeichnet die Person, die mit der Installation, dem Betrieb, der Einstellung, der Wartung, der Reinigung, der Reparatur oder dem Transport von Maschinen beauftragt ist.
FACHKRAFT oder QUALIFIZIERTER BEDIENER	FACHKRAFT oder FACHBEDIENER bezeichnet Personen, die an speziellen Kursen, Schulungen usw. teilgenommen haben und über Erfahrung in Bezug auf die Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur und den Transport der Maschine verfügen.

HINWEIS
Die unbefugte Vervielfältigung und Verbreitung dieses Handbuchs, auch auszugsweise, ist nicht gestattet. Die Nutzung des Handbuchs ist ausschließlich innerhalb des Unternehmens des Kunden gestattet.

KAPITEL 2 – GERÄTEBESCHREIBUNG, BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG UND GRENZWERTE FÜR DIE „ “

Das Gerät mit der Bezeichnung ***EASY*** ist ein Festkörper-Lasergenerator (Nd:YAG) für den manuellen Einsatz, der Laserlicht bei 1064 nm erzeugt und der Risikoklasse „Klasse 4“ zugeordnet ist.
Das Gerät wurde zum Schweißen kleiner Werkstücke entwickelt, die ausschließlich aus metallischem Material bestehen.



HINWEIS
Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit den Sicherheitsnormen EN 60825-1 und EN 60204-1 entwickelt, um bei korrekter Verwendung maximale Sicherheit zu gewährleisten.
Allerdings kann kein technisches Design dieses Gerät sicher machen, wenn es nicht ordnungsgemäß und unter Einhaltung der Sicherheitsnormen verwendet und gewartet wird. Die Bedienungsanleitung muss vor der Durchführung jeglicher Arbeiten sorgfältig und vollständig gelesen werden. Die Nichtbeachtung der Anweisungen und Sicherheitsnormen kann zu Verletzungen des Bedieners und zu Schäden am Gerät führen.

2.1 ANFORDERUNGEN AN DIE VORGESEHENEN BENUTZER

EASY ist für den industriellen Einsatz bestimmt, also für den professionellen und nicht für den allgemeinen Gebrauch.
Daher darf ***EASY*** nur von qualifizierten Personen verwendet werden, die insbesondere:

- ✓ volljährig sind
- ✓ körperlich und geistig in der Lage sind, Aufgaben von spezifischem technischem Schwierigkeitsgrad auszuführen
- ✓ in der Anwendung von ***EASY*** entsprechend geschult wurden
- ✓ vom Arbeitgeber als geeignet für die Ausführung der ihnen zugewiesenen Aufgabe eingestuft wurden
- ✓ in der Lage sind, die Bedienungsanleitung und die Sicherheitsvorschriften zu verstehen und anzuwenden
- ✓ sind mit den Notfallmaßnahmen und deren Umsetzung vertraut
- ✓ verfügen über die erforderlichen Fähigkeiten zur Bedienung dieses spezifischen Gerätetyps
- ✓ sind mit den einschlägigen spezifischen Vorschriften vertraut
- ✓ Die vom Hersteller der Maschine festgelegten Betriebsverfahren verstanden haben.

2.2 ZULÄSSIGE VERWENDUN

Verwenden Sie die Maschine ausschließlich zum Schweißen von Metallen.
EASY darf ausschließlich zum Schweißen der folgenden Werkstoffe verwendet werden:

✓ Gold □ Silber □ Platin
✓ Palladium □ Titan □ Stahl
✓ Kobalt-Chrom (CoCr)

Die oben aufgeführten Metalle dürfen keine Spuren der im Abschnitt „Unzulässige Verwendung“ aufgeführten Metalle enthalten. Als Schutzgas für das LASER-Schweißen von oxidierbaren Werkstoffen wird Argon empfohlen.

2.3 UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG DES „ “

Nehmen Sie keine Änderungen an den Geräten vor und manipulieren Sie diese nicht. Schweißen Sie die folgenden Metalle nicht:

X Beryllium	X Uran	X Plutonium	X Cadmium	X Magnesium
X Natrium	X Quecksilber	X Kalium	X Blei	X Arsen

Verwenden Sie keine giftigen oder brennbaren Gase wie: Wasserstoff, Sauerstoff, Fluor, Chlor, alle Formen von Kohlenwasserstoffgasen oder Mischungen aus Wasserstoff und Stickstoff.
Verwenden Sie beim Schweißen keinen Stickstoff. Schweißen Sie nicht in der Nähe von brennbaren Materialien.
Verwenden Sie den LASER nicht in der Nähe von giftigen Materialien oder solchen, die explosive Gase freisetzen können.
Blicken Sie nicht mit bloßem Auge in den LASER-Strahl. Verwenden Sie stets eine Schutzbrille vom Typ OD 7 (optische Dichte) mit Schutzstufe L9 für gepulste LASER und einem 1064-nm-Filter, wie in der Sicherheitsnorm EN 207 vorgeschrieben.
Verwenden Sie den LASER nicht in Kontakt mit brennbaren Stoffen.



HINWEIS
Es ist nicht gestattet, den Verwendungszweck, für den das System entwickelt und hergestellt wurde, zu ändern. Der Hersteller haftet nicht für die unsachgemäße Verwendung der von ihm hergestellten Geräte.

2.4 ANGABEN ZUM HERSTELLER

Das Gerät mit der Bezeichnung ***EASY***, einschließlich aller Varianten, wird in ITALIEN hergestellt von:

Pro S.r.l.
Via Tosin 23
37010 Cavaion Veronese (VR) – ITALIEN
USt-IdNr. IT-04501110235
Tel. +39 045 723 58 59
Fax +39 045 626 0979
E-Mail info@prolaser.com

2.5 GRENZWERTE UND ANWENDUNGSHINWEISE

Höhe
EASY funktioniert einwandfrei in Höhenlagen von 1000 m über dem Meeresspiegel.

Schutzvorrichtungen
Für die korrekte Inbetriebnahme von ***EASY*** und um maximalen Schutz im Falle eines Erdschlusses (Stromabgang), eines Stromschlags zwischen Phase und Erde, eines direkten oder indirekten starken Stromschlags oder allgemein gegen Fehlerstrom zu gewährleisten, muss die Stromversorgungsleitung, an die ***EASY*** angeschlossen ist, durch einen 30-mA-Fehlerstromschutzschalter (RCD) geschützt sein.

PRO S.R.L. VERTRAGSGARANTIE

Der Hersteller garantiert unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Technik die Mängelfreiheit des neu hergestellten Geräts. Die Garantie gilt für **drei Jahre** (36 Monate) ab Kaufdatum (auf der Rechnung angegebenes Datum). Unbeschadet der **dreijährigen Frist** erstreckt sich die Gewährleistung auch auf diejenigen Teile des Geräts, die nicht direkt von Pro S.r.l. hergestellt wurden, mit Ausnahme aller als „verbrauchsanfällig“ geltenden Materialien wie: Blitzlampen, Beleuchtungssysteme, Sicherungen, Brandschutzglas der Fokussierlinse, Glasfasern sowie aller Verbrauchsmaterialien wie Wasser, Filter usw.
Der Hersteller kommt der Gewährleistung nach eigenem Ermessen und gemäß den technischen Anforderungen durch Reparatur oder Austausch der defekten Teile nach. Werden Gewährleistungsansprüche anerkannt, trägt der Hersteller die Kosten für den entsprechenden Eingriff, wobei jedoch etwaige Reise- und Transportkosten ausgeschlossen sind. Alle Teile, die Material- oder Verarbeitungsfehler aufweisen und infolgedessen beschädigt sind, werden ersetzt. Ersetzte Teile gehen in das Eigentum von Pro S.r.l. über.
Für Komponenten, die im Rahmen einer Garantieleistung ausgetauscht wurden, gilt die Garantie bis zum Ablauf der ursprünglichen Gerätegarantie.

Die Gewährleistung erlischt, wenn der Mangel in Zusammenhang mit folgenden Fällen aufgetreten ist:

- ✓ Der Käufer hat Mängel nicht **innerhalb von acht Tagen** ab dem Datum der Installation dem Hersteller schriftlich gemeldet oder den entsprechenden Eingriff qualifiziertem Personal anvertraut.
- ✓ Das Gerät oder seine Teile wurden in einer Weise verwendet, die nicht den Angaben im Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ dieses Handbuchs entspricht.
- ✓ Das Gerät wurde zur Reparatur einem Dritten anvertraut und/oder einer von Pro S.r.l. nicht autorisierten Person, oder das Gerät bzw. die Teile selbst wurden ohne Genehmigung von Pro S.r.l. verändert.
- ✓ Die in diesem Handbuch enthaltenen Vorschriften zur Installation und Wartung des Geräts wurden nicht eingehalten.
- ✓ Die Garantiesiegel an den Verschlussklappen des Geräts wurden entfernt oder beschädigt.

Mängel, Störungen, Verschleiß und Schäden, die auf den normalen Gebrauch und/oder Naturereignisse zurückzuführen sind, sind von der Garantie ausgeschlossen. Unbeschadet des Rechts des Käufers, die oben genannten Leistungen im Rahmen der Garantie in Anspruch zu nehmen, wird jegliche Möglichkeit, dass der Käufer die Auflösung des Vertrags, den Austausch des Geräts, die Minderung des vereinbarten Kaufpreises und/oder Schadenersatz für etwaige durch die Fehlfunktion verursachte Schäden verlangen kann, ausdrücklich ausgeschlossen (in Übereinstimmung mit dem Gesetz über das Widerrufsrecht). Dem Nutzer werden die Kosten in Rechnung gestellt, die Pro S.r.l. aufgrund von Schäden oder Mängeln entstehen, die durch Unterlassungen und/oder Fahrlässigkeit des Nutzers verursacht wurden.
Tritt während der Gewährleistungsfrist ein Mangel auf, wird Pro S.r.l. diesen unter vollständiger Einhaltung der „Gewährleistungsbedingungen“ kostenlos beheben, wobei etwaige Reise- und Transportkosten ausgeschlossen sind.

Stempel und Unterschrift zur Annahme der *„Garantiebedingungen“*

Pro S.r.l. (Unipersonale)
Via Tosin 23 - 37010 Cavaion V.se (VR)
Tel +39 045 7235859 - Fax +39 045 6260979
E-mail: info@prolaser.it
P.IVA 0450111 023 5 - REA VR-425763

INHALTSVERZEICHNIS DER „ “

MODELL UND VARIANTEN **1**

KAPITEL 1 – BEDIENUNGSANLEITUNG **1–4**

1.1 GELTUNGSBEREICH DER BEDIENUNGSANLEITUNG 2

1.2 HINWEISE ZUM LESEN DER BEDIENUNGSANLEITUNG 2

1.3 NUMMERIERUNG DER ABBILDUNGEN 3

1.4 NUMMERIERUNG DER TABELLEN 3

1.5 ABKÜRZUNGEN 3

1.6 MESSGRÖSSEN 3

1.7 SPRACHE DER BEDIENUNGSANLEITUNG 3

1.8 AUFBEWAHRUNG DER BEDIENUNGSANLEITUNG 3

1.9 Vorgehensweise zur Aktualisierung der Bedienungsanleitung 4

1.10 INHALTSGARANTIE 4

1.11 ZIELGRUPPE 4

KAPITEL 2 – GERÄTEBESCHREIBUNG, BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG UND GRENZWERTE **5–6**

2.1 VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE BESTIMMTEN BENUTZER 5

2.2 ZULÄSSIGE VERWENDUNG 5

2.3 UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG 6

2.4 ANGABEN ZUM HERSTELLER 6

2.5 EINSCHRÄNKUNGEN UND ANWENDUNGSHINWEISE 6

GARANTIEBEDINGUNGEN **7**

INHALTSVERZEICHNIS **8–9**

KAPITEL 3 – SYMBOLE **10–11**

KAPITEL 4 – SICHERHEIT **12–17**

4.1 ABSORPTION VON LASERSTRAHLUNG 13

4.2 KLASSIFIZIERUNG UND GESUNDHEITSSCHÄDLICHKEIT 14

4.3 BEDINGUNGEN FÜR DIE BETRACHTUNG DER STRAHLUNG 15

4.4 RISIKEN FÜR AUGEN UND HAUT 16

4.5 ALLGEMEINE SICHERHEITSANFORDERUNGEN 16

4.6 NEBENRISIKEN 16–17

KAPITEL 5 – VERPACKUNG UND BETRIEBSBEREICH **18–20**

5.1 AUFBAU DES OPERATIONSSAALS 20

5.2 HANDHABUNG UND AUFSTELLUNG 20

KAPITEL 6 – SIEGEL UND ETIKETTEN **21–25**

6.1 SICHERHEITSETIKETTEN 21–23

6.2 POSITIONEN DER ETIKETTEN 24–25

KAPITEL 7 – TECHNISCHE DATEN 26–30

7.1 LASER-SPEZIFIKATIONEN 26

7.2 SONSTIGE DATEN 26

7.3 AUFBAU UND BESCHREIBUNG DER MASCHINE 27–29

7.4 LASERGENERATOR 30

KAPITEL 8 – BESCHREIBUNG DER STEUERUNG 31–35

8.1 BEDIENELEMENTE 31

8.2 EXTERNE STEUERELEMENTE 31–33

8.3 BEDIENELEMENTE DES TOUCHSCREEN-DISPLAYS 34–35

KAPITEL 9 – INSTALLATION 36–41

9.1 ERSTE INBETRIEBNAHME 39–40

9.2 ABschaltung der Maschine 41

KAPITEL 10 – WARTUNG 42–44

10.1 KÜHLMITTEL REGELMÄSSIG AUSTAUSCHEN 43–44

KAPITEL 11 – FEHLERMELDUNGEN UND FEHLERSUCHE 45–46

11.1 SONSTIGE STÖRUNGEN 46

KAPITEL 12 – SICHERHEITSSYSTEME 47–48

12.1 BESCHREIBUNG DER SICHERHEITSSYSTEME 48

KAPITEL 13 – ALLGEMEINE SICHERHEITSANFORDERUNGEN FÜR LASERANLAGEN IM BETRIEBSABLAUF 49–52

13.1 EINLEITUNG 49

13.2 SCHUTZSYSTEME 49–50

13.3 BESONDERE HINWEISE FÜR LASERGERÄTE DER KLASSE 4 50

13.4 ANBRINGUNG VON BEDIENELEMENTEN UND SCHILDERN 51

13.5 ANFORDERUNGEN AN DEN BENUTZER, VERWALTUNGSVERFAHREN UND STANDARD-BETRIEBSVERFAHREN (SOP) 51

13.6 PERSÖNLICHER SCHUTZ, PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG (PSA) 51

13.7 Restrisiken, die der Benutzer identifizieren und beseitigen muss 51–52

KAPITEL 14 – ÜBEREINSTIMMUNG MIT EU-RICHTLINIEN UND CE-KENNZEICHNUNGEN 53–54

14.1 WEITERE HINWEISE FÜR DEN BENUTZER 54

14.2 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 54

KAPITEL 3 – SYMBOLE VON „ “



ALLGEMEINE Warnung:
Dieses Symbol weist darauf hin, dass die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen werden muss oder dass ein wichtiger Handhabungs- oder Wartungsvorgang erforderlich ist.



LASER-Warnung:
Dieses Symbol weist auf die Gefahr durch sichtbare und/oder unsichtbare LASER-Strahlung hin. Dieses Symbol kann auch an gefährlichen Stellen der Maschine angebracht sein. Bei Vorhandensein dieses Symbols gilt daher:

- ✓ Halten Sie sich während des Betriebs der Maschine niemals in der Nähe von Spiegeln oder Gegenständen auf, die den LASER-Strahl reflektieren könnten.
- ✓ Prüfen Sie die hergestellten Artikel nur, wenn sie durch Schutzglas vom Typ OD 7 (optische Dichte) mit Schutzstufe L9 für gepulste Laser und einem 1064-nm-Filter geschützt sind, wie es die Sicherheitsnorm EN 207 vorschreibt.

Halten Sie Kinder und Personen von geringer Körpergröße während der Nutzung des Geräts fern.
Dem Bediener wird empfohlen, seine Hände mit geeigneten und zugelassenen Arbeitshandschuhen zu schützen.



BRANDWARNUNG:
Dieses Symbol weist auf die Brandgefahr bei der Bearbeitung brennbarer Materialien hin. Da Brandgefahr besteht, müssen bei der Inbetriebnahme der Maschine unbedingt die Anweisungen des Herstellers befolgt werden.
Schweißen Sie nicht an Orten, an denen Funken auf brennbare Materialien treffen können.
Entfernen Sie alle brennbaren Materialien aus der Nähe des LASER-Schweißgeräts. Ist dies nicht möglich, decken Sie diese sorgfältig mit feuerfestem Material ab.
Vorsicht vor Feuer: Halten Sie einen Feuerlöscher griffbereit.



Warnung vor Gasen und Dämpfen:
Beim Schweißen entstehen Gase und Dämpfe, deren Einatmen gesundheitsschädlich sein kann. Halten Sie Ihren Kopf von den Dämpfen fern und atmen Sie diese nicht ein.
Decken Sie die Gitter an den Geräten nicht ab.
Lesen Sie die mitgelieferten Anweisungen zu den verschiedenen Metallarten, Reinigungsmitteln und Schutzgasen sorgfältig durch.
Verwenden Sie vorzugsweise einen großen Raum, der speziell für die Aufstellung der Geräte vorgesehen ist. Wenn der Raum klein ist, nutzen Sie ihn nur, wenn er gut belüftet ist. Die beim Schweißen verwendeten Schutzgase können nach und nach die Luft verdrängen und so zu Unwohlsein oder zum Tod führen. Stellen Sie sicher, dass die Atemluft gesund ist und die Umgebung ständig belüftet wird.
Schweißen Sie nicht in der Nähe von Bereichen, in denen entfettet, gereinigt oder gedämpft wird. Die Hitze kann mit den Dämpfen reagieren und sehr giftige sowie reizende Gase bilden.
Stellen Sie sicher, dass die Metalle keine Verunreinigungen enthalten, die beim Schmelzen Dämpfe oder Gase verursachen.



ELEKTRISCH Warnung:
Dieses Symbol weist auf gefährliche Spannungen hin, die mit der Maschine verbunden sind oder zumindest ein ausreichendes Risiko darstellen, um eine elektrische Gefahr auszulösen. Dieses Symbol kann auch an der Maschine in Gefahrenbereichen angebracht sein. Das Berühren spannungsführender elektrischer Komponenten kann zu tödlichen Verletzungen oder schweren Verbrennungen führen. Die Stromkreise stehen immer unter Spannung, wenn die Maschine eingeschaltet ist. [Fortsetzung…]

[...] Eine unsachgemäße Installation der Anlage oder eine fehlerhafte Erdung kann gefährlich sein. Berühren Sie keine unter Spannung stehenden Teile.
Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, bevor Sie die Maschine installieren oder Wartungsarbeiten daran durchführen.
Installieren Sie dieses Gerät ordnungsgemäß und erden Sie es gemäß der Bedienungsanleitung sowie den örtlichen Vorschriften und Normen.
Schalten Sie die Maschine nach dem Gebrauch aus.
Verwenden Sie keine schwachen, beschädigten, ungeeigneten oder schlecht angeschlossenen Kabel. Achten Sie darauf, dass sich Kabel nicht in der Nähe von Wärmequellen befinden.
Verwenden Sie nur Geräte, die sich in einwandfreiem Zustand befinden. Reparieren oder ersetzen Sie beschädigte Teile unverzüglich. Halten Sie alle Abdeckungen sicher in ihren Gehäusen befestigt.



Wichtige WARNUNG:
Dieses Symbol weist darauf hin, dass der Bediener die Bedienungsanleitung sorgfältig lesen muss.



LESEN SIE DIE BEDIENUNGSANLEITUNG
Dieses Symbol ist auch auf der Maschine angebracht.
Es weist darauf hin, dass der Bediener die Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme der Maschine sorgfältig lesen muss.

KAPITEL 4 – SICHERHEIT BEI DER „ “

In diesem Kapitel werden Themen im Zusammenhang mit der persönlichen Sicherheit behandelt.
Die durchgeführten Tests belegen die Sicherheit und Zuverlässigkeit der LASER-Geräte bei ordnungsgemäßer Verwendung. Der Bediener muss jedoch die Vorsichtsmaßnahmen kennen, die dazu dienen, mögliche Schäden an Personen oder am Gerät selbst zu vermeiden.

LASER-Strahlung

LASER-Strahlung ist eine elektromagnetische Emission mit mikrometrischer Wellenlänge, die im fernen Infrarot (CO_2-LASER), im nahen Infrarot (Nd:YAG-, Nd:YVO_4-LASER), im sichtbaren Bereich (He:Ne- oder Argon-LASER) oder im ultravioletten Bereich (Excimer-LASER) liegt.
Bei ***EASY*** wird der Laser mittels eines Neodym-YAG-Kristallstabs (+/- 3 %) (Nd:YAG) emittiert, der durch das von einer Xenonlampe erzeugte „optische Pumpen“ angeregt wird.
Das kontinuierliche Hin- und Herprallen der Photonen zwischen einem vorderen und einem hinteren Spiegel führt zu einer positiven Rückkopplung, sodass ihre Anzahl von Moment zu Moment zunimmt, bis die erforderliche Konzentration erreicht ist, um einen Strahl zu erzeugen, der aus dem Lasergenerator austritt. Die Reaktion (die man sich als „unsichtbaren Lichtstrahl“ vorstellen kann) wird dann mithilfe von Linsen kollimiert und auf einen bestimmten Punkt fokussiert, an dem die Intensität so hoch wird, dass sie mit verschiedenen Materialien in Wechselwirkung treten und durch einen thermischen Effekt eine Veränderung bewirken kann.
Trotz alledem ist die LASER-Strahlung unsichtbar, doch da sie nahe an der Schwelle der Sichtbarkeit liegt, wird sie vom Auge fast vollständig aufgenommen, ohne dass es zu einem Pupillenreflex kommt. Da sie zudem in der Regel sehr intensiv ist, kann sie tödlich und/oder äußerst schädlich für das Sehvermögen sein.



HINWEIS
Der direkte Blick in einen LASER kann zu **irreversiblen Augenschäden** führen**.**

Treffen Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen, um dauerhafte Gesundheitsschäden zu vermeiden.
Alle Personen, die schädlichen Laserstrahlungswerten ausgesetzt sein könnten, müssen wissen, wann der Laser eingeschaltet ist, und in diesem Fall eine spezielle Schutzbrille tragen.

Der in die Maschine integrierte LASER verursacht aufgrund seiner hohen Leistung LASER-Lichtreflexionen an ebenen Oberflächen. Das reflektierte Licht ist ebenso wie das direkte Licht potenziell schädlich für Augen und Haut. Die elektromagnetische Strahlung mit mikrometrischer Wellenlänge liegt im fernen Infrarotbereich und ist daher unsichtbar, sodass nicht erkennbar ist, wohin die reflektierten Strahlen gerichtet sind.



HINWEIS
Es ist unerlässlich, sich vor den reflektierten Lichtstrahlen zu schützen, da diese stark genug sein können, um dauerhafte Schäden an Augen oder Haut zu verursachen.



HINWEIS
Der betreffende LASER gehört **zur Klasse 4.** Zu Klasse 4 gehören jene LASER, von denen nicht nur durch direkte oder reflektierte Strahlung, sondern auch durch **diffuse** Strahlung Gefahren ausgehen können. Diese LASERquellen können ein erhebliches Risiko für die Haut darstellen und die Gefahr der Entzündung brennbarer Materialien bergen.

4.1 LASERSTRAHLUNGS ABSORPTION

Menschliches Gewebe absorbiert elektromagnetische Strahlung je nach Wellenlänge der Strahlung unterschiedlich. Sowohl das Auge als auch die Haut weisen eine eigene „Veranlagung“ auf, bestimmte Wellenlängen aufzunehmen, während sie andere weniger leicht absorbieren. Im speziellen Fall des Auges lassen die Hornhaut und der Augenlinsen alle Wellenlängen im Bereich von 400 nm bis 1400 nm – also vom sichtbaren Licht bis hin zum Infrarot (IRA) – durch und erreichen die Netzhaut, wenn auch mit unterschiedlicher Abschwächung. Es ist daher zu beachten, dass die Strahlung des Nd:YAG-Lasers (Wellenlänge 1064 nm), die in diesen Bereich fällt, **eine direkte Bestrahlung der Netzhaut zur Folge hat.**
Was die Haut betrifft, so unterscheidet sich das „biologische Fenster“ zwar in den Absorptionsraten, nicht jedoch hinsichtlich der Wellenlängen. Sehr unterschiedlich sind jedoch, wie leicht nachvollziehbar, die für die Haut zulässigen maximalen Expositionswerte im Vergleich zu denen, die für das Auge tolerierbar sind.

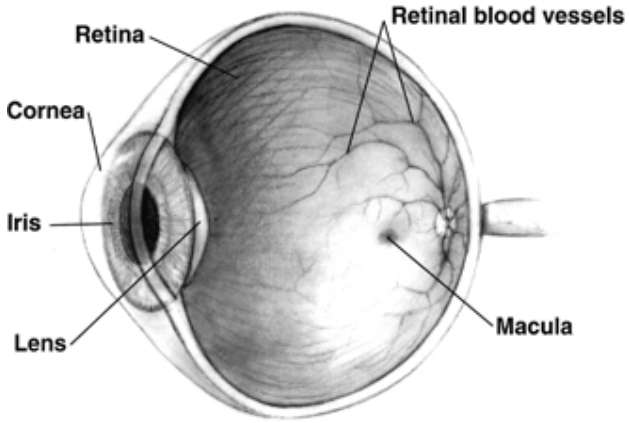


Abbildung 2
Darstellung des Augapfels

Was den Schadensmechanismus betrifft, den die absorbierte Strahlung verursachen kann, hängt dieser ebenfalls von der Wellenlänge ab. Kurze Wellenlängen (Ultraviolett UV-C 180–280 nm, UV-B 180–280 nm, UV-A 315–400 nm) verursachen im Allgemeinen photochemische Effekte: Katarakt oder Trübung der Augenlinse, Melaninverfärbung oder Rötung der Haut. Längere Wellenlängen (Infrarot: IR-a 780–1400 nm, IR-c 3000–10 E6 nm) verursachen im Allgemeinen thermische Effekte: Netzhautablösung und Photokoagulation am Auge sowie Hautverbrennungen.
Das Ausmaß der verursachten Schäden hängt natürlich von der **absorbierten Strahlungsmenge** und der **momentanen Leistung** der Strahlungsquelle ab.

4.2 KLASSIFIZIERUNG UND GEFÄHRLICHKEITS

Die Gesetzgebung hat verschiedene Gefahrenklassen für LASER festgelegt, basierend auf ihrer Fähigkeit, Personenschäden zu verursachen, von LASER der Klasse 1 (unter allen Bedingungen eigensicher) bis hin zu den unter verschiedenen Bedingungen gefährlichen LASER der Klasse 4.

LASER, die mit dem Hinweis „WARNUNG“ gekennzeichnet sind und die das Auge bei flüchtigem Blick nicht schädigen sollten (dank des Lidreflexes zur Selbstverteidigung bei intensiver sichtbarer Strahlung), die jedoch eine große Gefahr darstellen können, wenn sie durch Mikroskope oder Vergrößerungslinsen betrachtet werden, gehören zur **Klasse 3**. Andere Laser derselben Klasse, die jedoch mit dem Hinweis „GEFAHR“ gekennzeichnet sind, können den maximal zulässigen Expositionswert bereits bei einer Einwirkzeit von mehr als 0,25 Sekunden überschreiten.

Jene LASER, die nicht nur durch direkte oder reflektierte Strahlung, sondern auch durch diffuse Strahlung Risiken verursachen können, gehören zur **Klasse 4**. Diese LASERquellen können ein erhebliches Risiko für die Haut sowie die Gefahr der Entzündung brennbarer Materialien darstellen. Aus diesen Gründen muss der Anwender alle vorbeugenden Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlung treffen, um sicherzustellen, dass diese am Ende des Nutzvorgangs unterbrochen wird.
Darüber hinaus muss der Bediener über die Risiken informiert werden, die sich aus der Exposition gegenüber Laserstrahlung ergeben, und mit geeigneter PSA (*persönlicher Schutzausrüstung*) ausgestattet sein, bestehend aus zertifizierten Laserschutzbrillen für 1064 nm mit dem Schutztyp: OD 7 (optische Dichte), mit Schutzstufe L9 für gepulste Laser, mit einem 1064-nm-Filter, wie in der Sicherheitsnorm EN 207 vorgeschrieben.



Abbildung 2
Schutzbrille

4.3 BEDINGUNGEN FÜR DIE BETRACHTUNG DER STRAHLUNG

Der LASER ist am Ausgang des Resonators als unsichtbare, monochromatische, stark kollimierte und intensive Lichtquelle anzusehen. Aufgrund dieser Eigenschaften kann er als „Punktquelle“ von großer Helligkeit betrachtet werden. Das bedeutet, dass sein „Bild“ auf der Netzhaut in einem kleinen Punkt mit gefährlich hoher Leistungsdichte fokussiert wird!
Wird der Strahl hingegen divergent und breitet sich auf einem nicht reflektierenden Bildschirm aus, entsteht eine „ausgedehnte Sicht“ des Bildes mit einer deutlich weniger gefährlichen Leistungsdichte. Es lassen sich daher verschiedene Arten der Strahlungsbetrachtung unterscheiden, je nach Art des Zugangs zur Strahlung selbst und folglich je nach unterschiedlichem Gefährdungsgrad.

✓ **Direkter Blick auf den LASER-Strahl**

Diese Art der Betrachtung ist die gefährlichste und kann am Ausgang der LASER-Öffnung auftreten, nachdem die Optik und die Schutzvorrichtungen entfernt wurden. Sie ist unter allen Umständen zu vermeiden!
Keine Augenschutzbrille kann einen wirksamen Schutz vor dem direkten Blick in den Strahl bieten.

✓ **Direkter Blick auf den LASER-Strahl nach spiegelnder Reflexion**

Dies kann passieren, wenn der Strahl auf eine reflektierende Oberfläche gerichtet wird.
Der Blick auf einen von einer ebenen Fläche spiegelnd reflektierten Strahl ist ebenso extrem gefährlich wie der direkte Blick.

✓ **Direkter Blick auf den LASER-Strahl am Ausgang einer optischen Faser**

Dies kann auftreten, wenn die Lichtleitfaser an den Resonator angeschlossen ist. Der Blick in den Strahl ist bis in beträchtliche Entfernung gefährlich. Filter und Schutzbrillen können keine Sicherheit garantieren.

✓ **Direkter Blick auf den LASER-Strahl nach der Fokussieroptik**

Dies tritt auf, wenn der LASER-Strahl am Ende seines Weges nicht durch einen geeigneten Lichtabsorber „ausgelöscht“ wird. Der Blick in den Strahl ist bis zu einer beträchtlichen Entfernung gefährlich. Filter und Schutzbrillen können bei kurzer Einwirkzeit Sicherheit gewährleisten, sofern sie richtig dimensioniert und zertifiziert sind.

✓ **Diffuses Licht des LASER-Strahls nach der Fokussieroptik**

Dies ist die häufigste Sichtbedingung für ein Gerät im Betrieb. Der Blick in den Strahl ist nur aus kurzer Entfernung gefährlich, doch geeignete Filter und Schutzbrillen können die Sicherheit auch bei längerer Einwirkzeit gewährleisten.

Die nominelle optische Gefahrenentfernung (D.N.R.O.) für *EASY* beträgt bei direkter Strahlung oder spiegelnder Reflexion weniger als 15 Meter vom Austrittspunkt des Lasers und bei diffuser Strahlung weniger als 0,5 Meter!
Nur geeignete Schutzbrillen (mit einem Lichtdichteindex OD 7 – Schutzstufe L9 – für gepulste Laser – mit einem 1064-nm-Filter – gemäß der Sicherheitsnorm EN 207) **können die Augen vorübergehend vor dem versehentlichen Blick in schädliche und potenziell tödliche Laserstrahlung schützen.**



HINWEIS
Verwenden Sie stets zertifizierte Augenschutzbrillen mit einem optischen Dichteindex (OD) von 7, Schutzstufe L9 für gepulste Laser und einem 1064-nm-Filter, wie in der Sicherheitsnorm EN 207 vorgeschrieben.
Beachten Sie, dass keine Schutzbrille über einen längeren Zeitraum vor direkter Strahlung schützen kann!

4.4 RISIKEN FÜR AUGEN UND HAUT

Bei Einwirkung intensiver LASER-Strahlung – selbst wenn diese nur von kurzer Dauer ist – oder bei weniger intensiver, aber lang anhaltender Strahlung können sowohl die Hornhaut als auch die Netzhaut Verbrennungen erleiden und irreparabel geschädigt werden. Diese Folge ist bei direktem Blick in einen LASER-Strahl der Klasse 4 realistisch.
Bei direkter, fokussierter Bestrahlung kann sogar die Haut Verbrennungen erleiden. Es ist zu beachten, dass neben der Hauptstrahlung auch Nebenstrahlung im ultravioletten Bereich auftreten kann: Eine lange Exposition kann Hautkrebs verursachen.

4.5 ALLGEMEINE SICHERHEITS SANFORDERUNGEN

Um das Sicherheitsniveau nicht zu beeinträchtigen, müssen sich die Benutzer vorschriftsmäßig verhalten und unter den bestmöglichen Sicherheitsbedingungen arbeiten. Daher ist es erforderlich, eine Standardarbeitsanweisung (P.S.O.) für die bei der Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme der Anlagen durchzuführenden Arbeitsschritte zu erstellen. Diese Anweisung, die in der Nähe der Anlage ausgehängt wird, muss dem Bediener als Referenz dienen und in seiner Muttersprache verfasst sein.
Die Schulung des Personals ist unerlässlich und muss folgende Ziele verfolgen:

- ✓ das Personal mit den Betriebsabläufen des Systems vertraut zu machen;
- ✓ die biologischen Auswirkungen von Strahlung auf Augen und Haut zu vermitteln;
- ✓ Verständnis für die Notwendigkeit der Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA);

4.6 NEBEN E RISIKEN



HINWEIS
Wird der Verwendungszweck der Strahlenquelle geändert, beispielsweise für die Verarbeitung anderer Materialien als Metall, können Nebenrisiken durch die Entstehung von Dämpfen und Rauch entstehen, die reizend oder giftig sein können, wenn sie nicht entfernt und ordnungsgemäß gefiltert werden, bevor sie wieder in die Umgebung gelangen.



HINWEIS
Bitte **ändern** Sie **den Verwendungszweck nicht,** ohne zuvor den Hersteller kontaktiert zu haben.

Ein zusätzliches Risiko kann durch einen Brand entstehen, der durch die Verarbeitung anderer Materialien als derjenigen entsteht, für die die Anlage vorgesehen ist. Wir empfehlen Ihnen, den Abschnitt „Bestimmungsgemäße Verwendung“ sowie den Abschnitt „UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG“ zu beachten.



HINWEIS
Setzen Sie keine **anderen Materialien als** die, für die das Gerät konstruiert wurde, der LASER-Strahlung aus.

Das schwerwiegendste mit einem LASER-Gerät verbundene Nebenrisiko, das tödlich sein kann, geht zweifellos von der Elektrizität aus.



HINWEIS
Führen Sie keine Arbeiten an den elektrischen Bauteilen durch, wenn Sie kein Fachpersonal sind. **Entfernen Sie keine Schutzvorrichtungen.**

Dieses Stromrisiko kann entstehen, wenn die vom Gerätehersteller vorgeschriebenen Warnhinweise und Verfahren nicht beachtet werden. Unbefugtes und unerfahrenes Personal darf niemals Eingriffe jeglicher Art an den elektrischen Teilen vornehmen. Die Sicherheitseinrichtungen dürfen niemals entfernt werden, und ihre Funktionsfähigkeit muss regelmäßig überprüft werden.

Ein zusätzliches Risiko kann durch einen Brand entstehen, der durch die Bearbeitung von Materialien verursacht wird, für die das Gerät nicht vorgesehen ist.



HINWEIS
Setzen Sie keine **anderen Materialien als** die, für die das Gerät konstruiert wurde, der LASER-Strahlung aus.



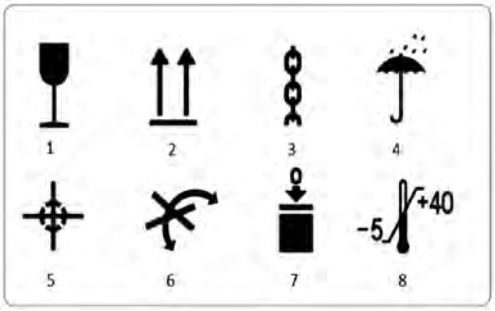
HINWEIS
Bei der Bearbeitung **brennbarer** Materialien besteht Brandgefahr; daher ist es unerlässlich, bei der Inbetriebnahme der Maschine die Anweisungen des Herstellers zu befolgen.

KAPITEL 5 – VERPACKUNG UND ARBEITS SBEREICH

Die Maschine wird in einer Holzverpackung geliefert, die als Transportkiste
dient. Zum Entfernen der Verpackung werden folgende Werkzeuge benötigt:

- ein Akkuschrauber oder ein batteriebetriebener Schrauber mit passenden Bits
- eine Schere oder ein gleichwertiges Werkzeug zum Durchschneiden der Schutzverpackung um den Inhalt der Kiste.

GRAFISCHE SYMBOLE gemäß der NORM UNI ISO 7000, die auf der Verpackung verwendet werden können:



1. Zerbrechlich – Vorsicht beim Transport
2. Diese Seite nach oben
3. HIER anheben
4. Trocken halten
5. Lastmitte
6. Nicht kippen
7. Stapelgrenze
8. Temperaturgrenze

HINWEIS
Es wird empfohlen, die Originalverpackung an einem geeigneten Ort aufzubewahren, falls die Maschine später einmal versendet werden soll.
Durch die Verwendung der Originalverpackung wird die Maschine vor versehentlichen Stößen geschützt.

Ord.	Beschreibung	B x T x H (cm)	Gewicht
1	Holzkiste mit seitlichen Metallscharnieren, auf Sonderpalette	100 x 65 x H 90	25 kg

Hinweis: B = Breite, T = Tiefe, H = Höhe



Abbildung 1
Originalverpackung

Es ist zu beachten, dass für die Aufstellung von ***EASY*** Handhabungsräume erforderlich sind, die sich nach den Gesamtabmessungen der Verpackung und ihrer abnehmbaren Wände richten.
Beachten Sie bei der Vorbereitung des Aufstellplatzes die oben angegebenen Außenmaße (BxTxH) der Verpackung.

Befolgen Sie bitte die unten aufgeführten Schritte, um ***EASY*** korrekt aus der Originalverpackung zu entnehmen.

Zum Entfernen der Verpackung werden folgende Werkzeuge benötigt:

- einen Akkuschrauber oder einen batteriebetriebenen Schrauber mit passendem Einsatz
- eine Schere oder ein gleichwertiges Werkzeug zum Durchschneiden der Schutzverpackung um den Inhalt des Kartons.

Die richtige Reihenfolge zum Entfernen der Verpackung ist wie folgt:

1. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen der Deckel an den Seitenwänden des Kartons befestigt ist.
2. Entfernen Sie den Deckel des Kartons
3. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Seitenwände der Kiste an der Palette befestigt sind
4. Entfernen Sie die Seitenwände des Kartons.
5. Schneiden Sie die Spanngurte durch, mit denen die Maschine auf der Palette befestigt ist
6. Entnehmen Sie den Koffer mit dem Zubehör, der sich in der Schutzpolsterung befindet
7. Nehmen Sie die Maschine heraus
8. Entfernen Sie die Polsterung und den Holzboden.

HINWEIS
Um die Verpackung wiederzuverwenden, führen Sie die im vorherigen Punkt beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge durch. Achten Sie dabei besonders darauf, die Zugangsklappe zur Arbeitskammer zu verriegeln und alle mitgelieferten Schutzvorrichtungen wieder anzubringen.

5.1 AUFSTELLORT

Für eine korrekte Installation und den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine muss ***EASY*** auf einer vollkommen ebenen Fläche aufgestellt werden. Der Boden muss eine ausreichende Dicke und Festigkeit aufweisen, um das Gewicht der Maschine zu tragen.
Berücksichtigen Sie bei der Aufstellung der Maschine die Gesamtabmessungen der Maschine, die Anschlusspunkte für die Energieversorgung (Strom, Pneumatik, Gasversorgung usw.) sowie Freiräume und Manövrierflächen, die der Bediener zum Be- und Entladen von Materialien während der Bearbeitungsphasen benötigt.
Neben dem Materialumschlag werden die Freiräume auch für die Durchführung der vorgeschriebenen Wartungskontrollen, die Belüftung sowie für routinemäßige Inspektionen oder Arbeiten benötigt.

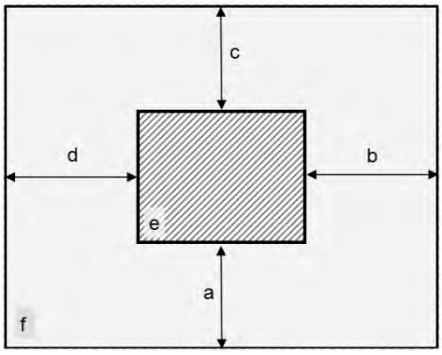


Abbildung 2
Freiraum im Arbeitsbereich

a	70 cm
b	70 cm
c	70 cm
d	70 cm
e	***EASY**-Grundfläche*
f	Operationsbereich

Die Abbildung auf der vorherigen Seite (Abbildung 2) zeigt eine schematische Darstellung des Aufstellungsbereichs der Maschine.
Die Darstellung dient lediglich als Anhaltspunkt für die erforderlichen Freiräume: Bezüglich Öffnungen, Lufteinlässen, Notausgängen und Ähnlichem in der Nähe des Aufstellungsortes der Maschine sind die geltenden Vorschriften des Landes zu beachten, in dem die Maschine eingesetzt wird.



HINWEIS
EASY muss auf einer vollkommen ebenen Fläche aufgestellt werden.
Der Boden muss eine ausreichende Dicke und Festigkeit aufweisen, um das Gewicht der Maschine zu tragen.

5.2 HANDHABUNG UND AUFSTELL

EASY ist so ausgelegt, dass es den Auswirkungen von Transport- und Lagertemperaturen im Bereich von -25 °C bis +55 °C und – für kurze Zeiträume von höchstens 24 Stunden – bis zu +70 °C standzuhalten.

Unter diesen Bedingungen sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz vor extremen Transportbedingungen erforderlich, solange sich das ***EASY*** in der Originalverpackung befindet.

KAPITEL 6 – SIEGEL UND „ “-ETIKETTEN

An einigen Stellen des Schweißgeräts befinden sich Garantiesiegel. Die Siegel dürfen unter keinen Umständen aufgebrochen oder entfernt werden. Die versiegelten Teile dürfen ausschließlich von durch Pro S.r.l. autorisiertem Personal geöffnet werden, das nach der Wartung des Geräts neue Siegel anbringt.



HINWEIS

Die gesamte **Garantie** für das Schweißsystem erlischt sofort, wenn **die** vom Hersteller an der LASER-Maschine angebrachten **Garantiesiegel** vom Kunden **beschädigt oder entfernt** werden.



ACHTUNG

Der Hersteller haftet nicht für die unsachgemäße Verwendung der von ihm hergestellten Geräte.
Die Inbetriebnahme der LASER-Ausrüstung ist **untersagt,** bevor die Maschine, in die sie eingebaut werden soll, selbst **als konform** mit den geltenden Richtlinien **erklärt** wurde.



HINWEIS

Der Zugang zu den inneren Teilen der elektrischen Ausrüstung ist **ausschließlich autorisiertem Personal** gestattet, das in Bezug auf elektrische Gefahren qualifiziert und geschult ist!
Pro S.r.l. übernimmt keine Haftung für Eingriffe an unter Spannung stehenden Teilen durch ungeschultes Personal!



HINWEIS

Der Zugang zu den inneren Teilen des LASER-Resonators ist **ausschließlich autorisiertem Personal** gestattet, das für optische Risiken qualifiziert und geschult ist!
Pro S.r.l. übernimmt keine Haftung für Eingriffe durch ungeschultes Personal!

6.1 SICHERHEITS S-ETIKETTEN

Etiketten und Schilder sind gemäß der LASER-Sicherheitsnorm EN 60825-1 am Gerät angebracht. Sie dürfen nicht entfernt oder beschädigt werden. Wenden Sie sich für eventuelle Ersatzteile an Pro S.r.l.
Die Position der Etiketten ist in Abschnitt 3.2 dieser Bedienungsanleitung dargestellt.

LASER-Warnetiketten:

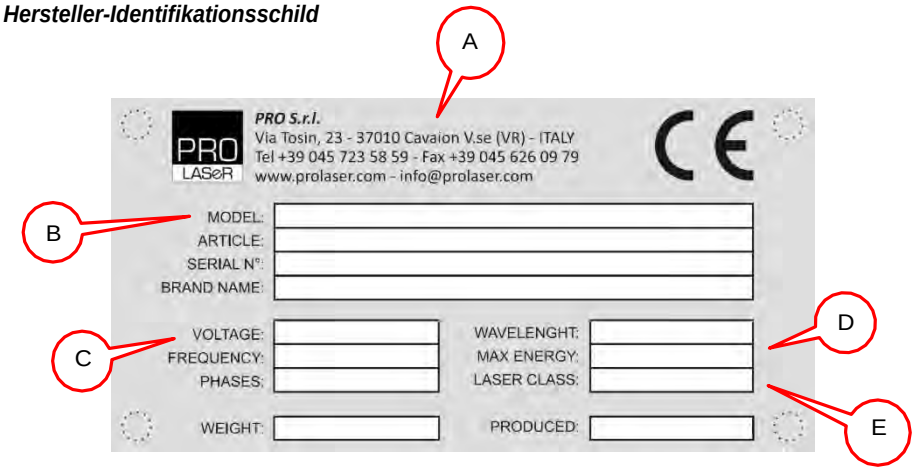
Etikett	Form und Typ	Abmessungen (mm)
LASER Nr. 1	LASER-Warnung 	Basis 25 mm Höhe 21,65 mm
LASER Nr. 2	LASER-Klasseninformationen 	105 × 52 mm
LASER Nr. 3	Informationen zur Strahlungsart 	105 × 52 mm
LASER Nr. 4	Informationen zur LASER-Belichtung 	105 x 41 mm
LASER Nr. 5	Ausnahme von den FDA-Vorschriften 	105 × 52 mm

LASER Nr. 6	Technische Daten LASER 	105 x 52 mm
LASER Nr. 7	LASER – Informationen zur Öffnung 	52 x 26 mm

Warnhinweise zu Stromschlägen

Etikett	Form und Typ	Abmessungen (mm)
Elektrizität Nr. 1	Warnung vor Stromschlag 	Sockel 25 mm Höhe 21,65 mm

Produkt- und Hersteller-Identifikationsschild



Dieses Etikett enthält Angaben zum Hersteller (Ref. A), zum Produkt (Ref. B), zu den elektrischen Spezifikationen (Ref. C), zur Leistung des Lasergenerators (Ref. D) und zur Laser-Gefahrenklasse des Geräts (Ref. E). Das Produkt- und Hersteller-Identifikationsetikett befindet sich auf der Rückseite des Geräts im oberen Bereich in der Nähe der Laseröffnung.

6.2 POSITIONEN DER „ “-ETIKETTEN

Die LASER-Warnaufkleber sind an der vorderen Außenwand, an beiden Seiten des ***EASY*** sowie an der Rückwand angebracht. Die Position aller Sicherheitsaufkleber ist nachfolgend dargestellt.

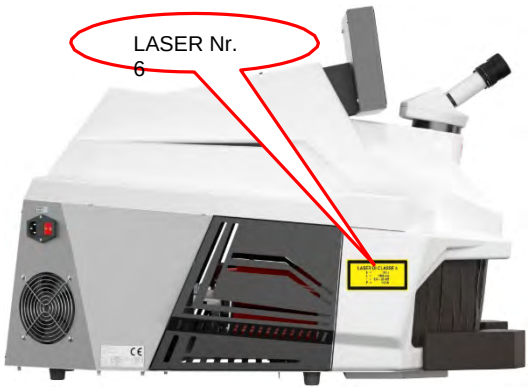


Abbildung 1
Etiketten auf der LINKEN Seite

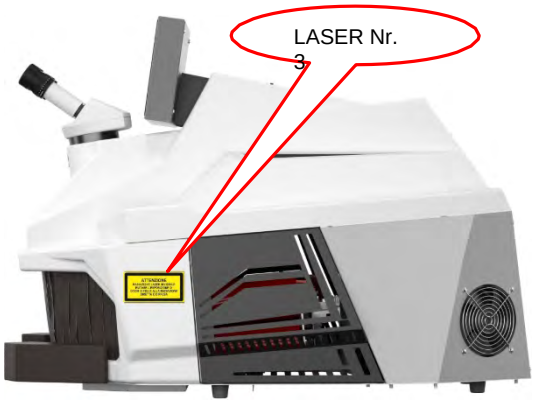


Abbildung 2
Etiketten auf der RECHTEN Seite

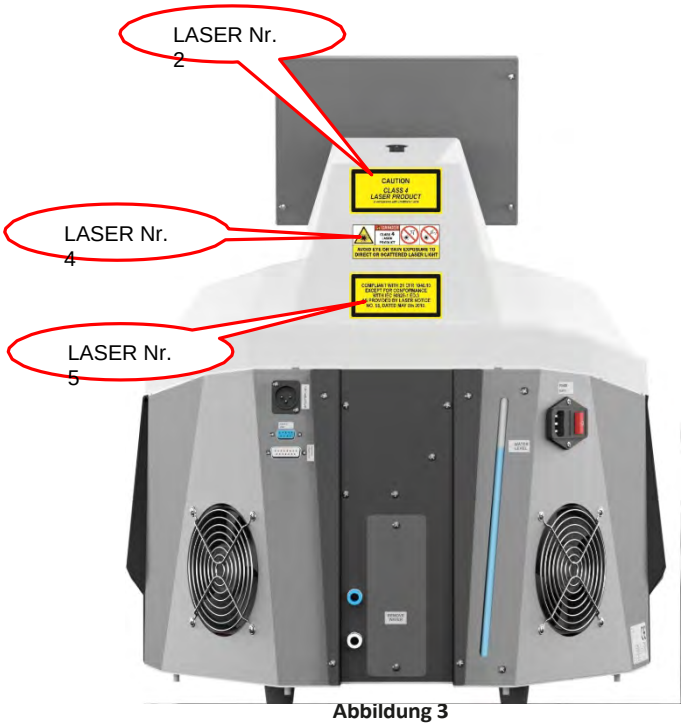


Abbildung 3
Beschriftungen auf der Rückseite



Abbildung 4
Etiketten auf der Vorderseite

Die Warnaufkleber zum Thema STROMSCHLAG sind wie folgt an den Seitenwänden außerhalb des Geräts angebracht:

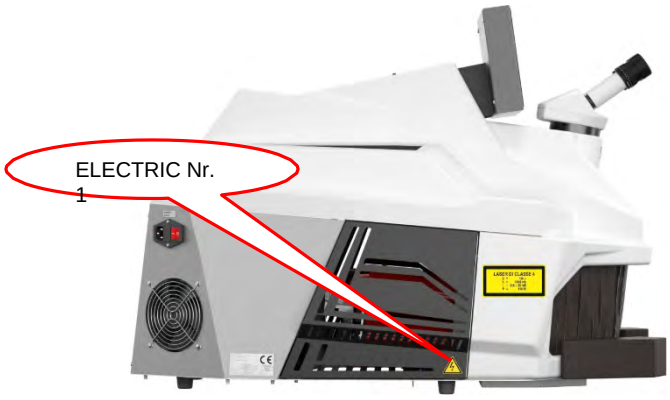


Abbildung 1
Etiketten auf der LINKEN Seite

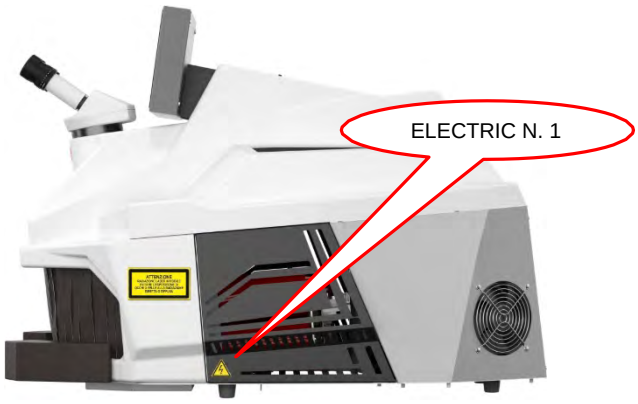


Abbildung 2
Beschriftungen auf der rechten Seite

7.1 LASER-SPEZIFIKATIONEN

INHALTSVERZEICHNIS	WERTE			
Stromversorgung	220/230 VAC, 10 A			
Phasen	1 Phase			
Frequenz	50/60 Hz			
Erdungsart	TN			
LASER-Kristall	Nd:YAG			
Wellenlänge	1064 nm *(Laserprodukt der Klasse 4)*			
Maximale Energie	*EASY-1* 150 Joule	*EASY-2* *180 Joule*	*EASY-3* *200 Joule*	*EASY-3 „S“* *250 Joule*
Impulsdauer	0,1 ÷ 20 ms			
Durchschnittliche Leistung	*EASY-1* 95 W	*EASY-2* 100 W	*EASY-3* 110 W	*EASY-3 „S“* 140 W
Wiederholfrequenz	Max. *30 Hz*			
Spotgröße	0,2 ÷ 2,0 mm			
Spitzenleistung	*EASY-1* 7,5 kW	*EASY-2* 9,0 kW	*EASY-3* 10,0 kW	*EASY-3 „S“* 10,0 kW
Kühlsystem	Zwangsbelüftung + 6 l Kühlmittel durch Doppelkühler			
Sicherungen	12 A			
Nettogewicht (ohne Kühlmittel)	49 kg			
Abmessungen	L 91,5 x B 56,5 x H 65,5 cm			
Externe Steuerung (GUI)	10-Zoll-Touchscreen-Display			
Interne Steuerung (UI)	Joystick mit 4 Positionen			

7.2 WEITERE DATEN

TECHNISCHE DATEN	BESCHREIBUNG
Maximale Umgebungstemperatur	39 °C
Maximale Luftfeuchtigkeit am Arbeitsplatz	65 %
Geräuschpegel *dB*	<75 dB
IP-Schutzart	IP20b

7.3 AUFBAU UND BESCHREIBUNG DER MASCHINE

Das Gerät mit der Bezeichnung ***EASY*** ist ein Festkörper-Lasergenerator (Nd:YAG) für den manuellen Einsatz, der zum Schweißen kleiner Werkstücke ausschließlich aus metallischen Werkstoffen konzipiert ist.
Die kompakten Abmessungen von ***EASY*** und seine lineare Bauweise wurden so konzipiert, dass der Lasergenerator wenig Platz beansprucht.

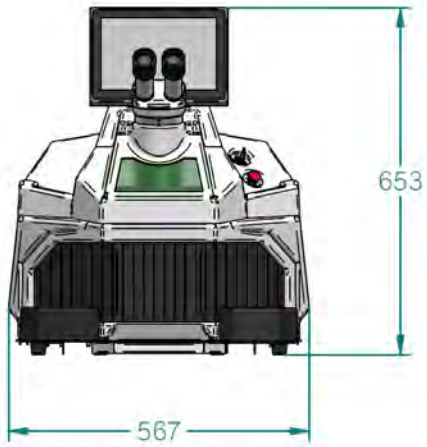


Abbildung 1
Höhe/Breite

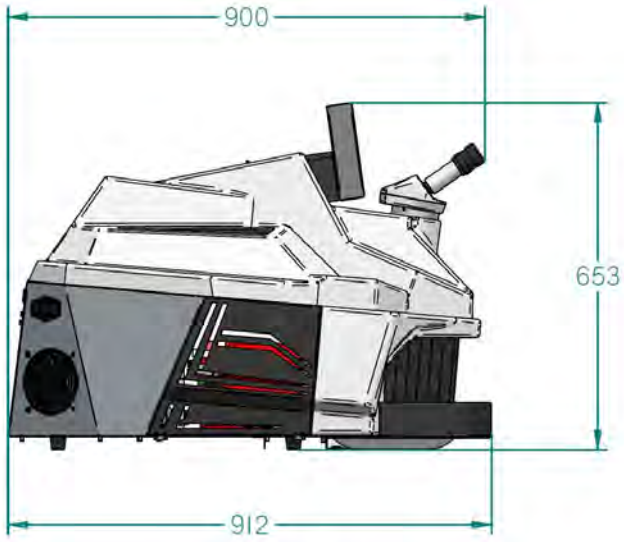


Abbildung 2
Tiefe

Über die Frontblende sind das 10-Zoll-Touchscreen-Display, der Not-Aus-Pilztaster und die Starttaste erreichbar.
Außerdem ist auf der linken Rückseite der Hauptschalter EIN/AUS zugänglich.
Die Rückseite bietet Zugang zu den externen Bedienelementen und Anschlüssen. Der Zugang zum Kühlmitteltank ist nur durch Entfernen der entsprechenden Abdeckung an der Rückseite des ***EASY*** möglich.



Abbildung 3
Rückansicht



Abbildung 4
Vorderansicht

Das Design ist so konzipiert, dass zur Vereinfachung der Wartung ein einfacher Zugang zu den drei Hauptbereichen der Maschine gewährleistet ist:

- ✓ Lasergenerator
- ✓ Kühlsystem
- ✓ Elektronikmodul

Der Lasergenerator ist durch die obere Kunststoffabdeckung geschützt, das Kühlsystem und das Elektronikfach befinden sich jeweils an der Rückseite und in der Mitte des ***EASY.***

Um Zugang zum LASER-Generator zu erhalten, muss das Mikroskop entfernt werden, indem die von außen zugängliche 2-mm-Sechskantschraube gelöst wird, die sich am Sockel des Mikroskops befindet, wie in Abb. 5 und 6 dargestellt.

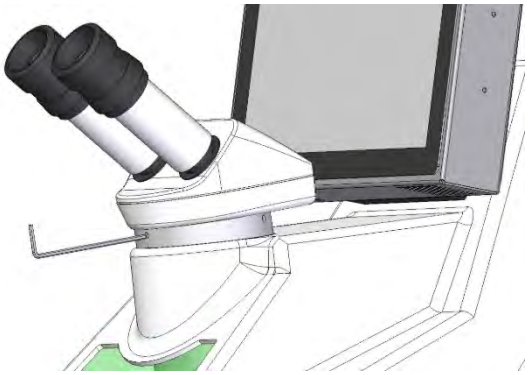


Abbildung 5
Lösen Sie die Schraube am Sockel

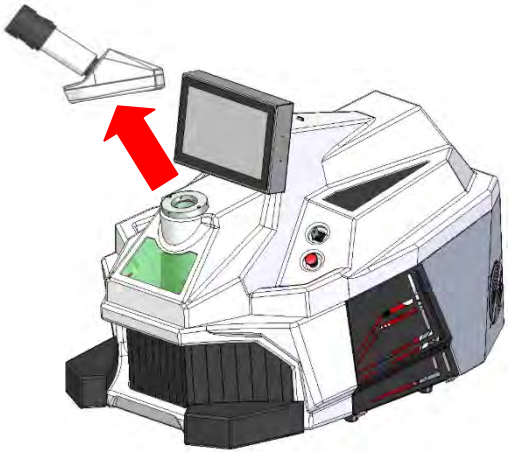


Abbildung 6
Entfernen Sie das Mikroskop

Nachdem das Mikroskop entfernt wurde, müssen die beiden 3-mm-Sechskantschrauben entfernt werden, die sich im Inneren der Schweißkammer nahe dem äußeren Rand der Kammeröffnung befinden.
Nach dem Entfernen der beiden in Abbildung 7 und Abbildung 8 gezeigten Schrauben lässt sich die obere Schale (wie in Abbildung 10 dargestellt) einfach durch Anheben öffnen.

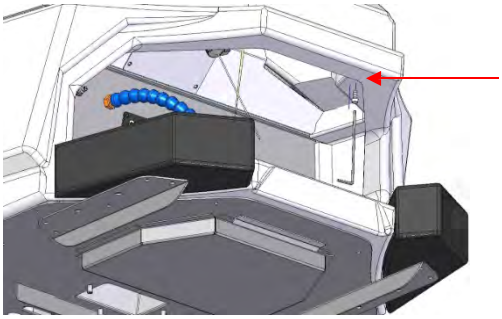


Abbildung 7
Schraube entfernen

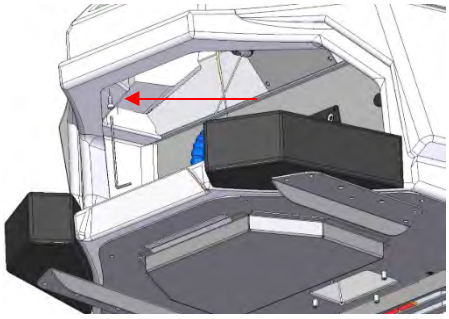


Abbildung 8
Schraube entfernen



Abbildung 9
Mikroskop entfernt



Abbildung 10
Oberschale anheben

Um die Seitenwände zu öffnen, muss zunächst die im Inneren des EASY befindliche Sicherungsschraube gelöst werden, die in Abbildung 11 und 12 dargestellt ist.
Identifizieren Sie die Schrauben und entfernen Sie sie.
Sobald die Befestigungsschrauben entfernt sind, lässt sich die Seitenabdeckung öffnen und gewährt Zugang zu den inneren Bauteilen.

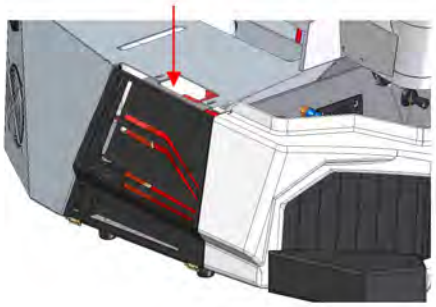


Abbildung 11
Innenschraube / Seitenwand

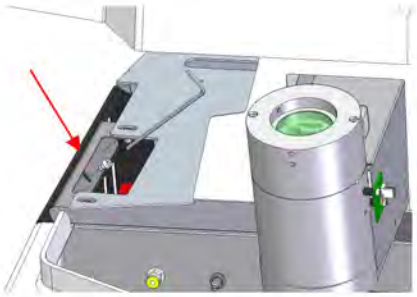


Abbildung 12
Innenschraube / Seitenwand

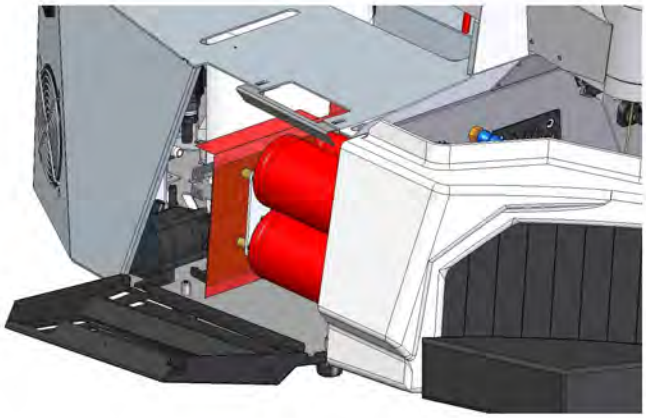


Abbildung 13
Linke Seitenwand geöffnet

Nachdem nun die obere Gehäusehälfte und die Seitenwände geöffnet wurden, ist der Zugang zum Lasergenerator, zum Kühlsystem und zum Elektronikbereich für Wartungsarbeiten möglich.
Die folgenden Abbildungen zeigen das Erscheinungsbild von EASY ohne Schutzabdeckungen.



Abbildung 14
Lasergenerator



Abbildung 15
Kühlsystem

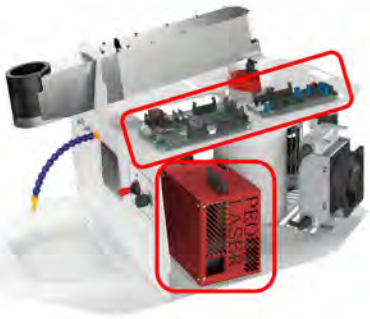


Abbildung 16
Schalttafeln

HINWEIS

Die in diesem Abschnitt gezeigten Abbildungen beziehen sich auf das Modell **„EASY-3“** und dienen lediglich der Veranschaulichung. Die Abbildungen spiegeln möglicherweise nicht die Eigenschaften anderer **EASY-Varianten** wider.

HINWEIS

Die gesamte **Garantie** für das Schweißgerät **erlischt** sofort, wenn **die** vom Hersteller am LASER-System angebrachten **Garantiesiegel** vom Kunden **beschädigt oder entfernt** werden.

HINWEIS

Der Zugang zu den inneren Teilen der elektrischen Anlage ist **ausschließlich autorisiertem Personal** gestattet, **das** in Bezug auf elektrische Gefahren qualifiziert und geschult ist!
Pro S.r.l. übernimmt keine Haftung für Eingriffe an unter Spannung stehenden Teilen durch ungeschultes Personal!

HINWEIS

Der Zugang zu den inneren Teilen des LASER-Resonators ist **ausschließlich autorisiertem Personal** gestattet, **das** für optische Risiken qualifiziert und geschult ist!
Pro S.r.l. übernimmt keine Haftung für Eingriffe durch ungeschultes Personal!

Das physikalische Prinzip, das der Erzeugung von LASER-Licht zugrunde liegt, ist das Phänomen der stimulierten Lichtemission. LASER steht nämlich für *„Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“*(Lichtverstärkung durch stimulierte *Strahlungsemission*). Das bedeutet, dass der LASER durch eine photonische Emissionskette verstärkt wird, die von einem ersten Photon (Lichtteilchen) ausgelöst wird, das bei der Wechselwirkung mit einem angeregten atomaren System die Emission von zwei Photonen anregt, die wiederum bei der Wechselwirkung mit anderen Atomen einen Lawineneffekt auslösen.
Die Anregung des atomaren Systems erfordert eine externe Energiezufuhr in einer geeigneten Form, um den LASER-Effekt auszulösen.

Das von **EASY** genutzte Prinzip des „optischen Pumpens“ kommt zum Tragen, wenn das von einer Lichtquelle emittierte Licht auf das aktive Material (Material, das LASER-Licht emittieren kann) trifft und die Atome durch Absorption von Lichtenergie in einen angeregten Zustand versetzt.
Die Verstärkung des LASER-Effekts wird dadurch erreicht, dass dasselbe emittierte Licht das aktive Material mehrmals durchläuft.

Dies wird erreicht, indem das aktive Medium zwischen zwei gegenüberliegende Spiegel geschaltet wird, d. h. indem ein sogenannter „Resonator“ aufgebaut und „ausgerichtet“ wird. Wenn der Resonator perfekt „ausgerichtet“ ist, sind der Kristall und die Spiegel auf die optische Achse zentriert. Die Flächen des Kristalls, der vordere Spiegel und die dem Kristall am nächsten liegende Fläche des hinteren Spiegels sind parallel.
In dieser optischen Konfiguration ist die LASER-Energieentnahme aus dem Resonator maximal, der Strahl ist kreisförmig und von annähernd gleichmäßiger Intensität.
Nach der Verstärkung wird der LASER-Strahl durch eine Fokussierlinse (Kollimator) in die Lichtleitfaser gebündelt, die den LASER-Strahl wiederum an den Fokussierer weiterleitet, der den LASER auf wenige Zehntelmillimeter bündelt und so das Schmelzen von Metall an dieser Stelle ermöglicht.
Die Energieintensität, die der Laser bündeln kann, liegt im Bereich von 800–1000 kW/cm. Zum Vergleich: Die Sonnenstrahlen erreichen, wenn sie mit derselben Linse gebündelt werden, eine Energieintensität von 0,5 kW/cm.

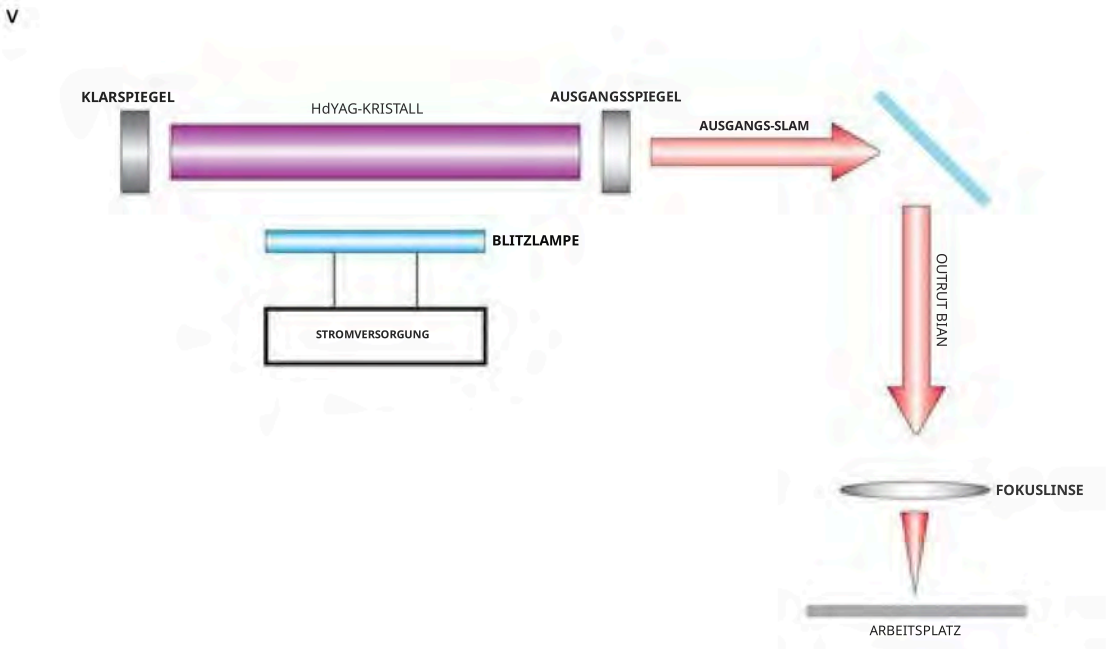


Abbildung 1
Vereinfachtes Schema der LASER-Strahlerzeugung

8.1 BEDIENELEMENTE

Die Frontplatte des **EASY** ist sehr intuitiv gestaltet und bietet die Möglichkeit, die Maschine über einen 10-Zoll-Touchscreen-Monitor (Pos. D) zu steuern.
Auf der rechten Seite der Frontplatte befinden sich außerdem der Not-Aus-Knopf in Pilzform (Pos. A) und die Start-/Standby-Taste (Pos. B).
Der Hauptschalter EIN/AUS befindet sich auf der Rückseite von ***EASY***auf der linken Seite.

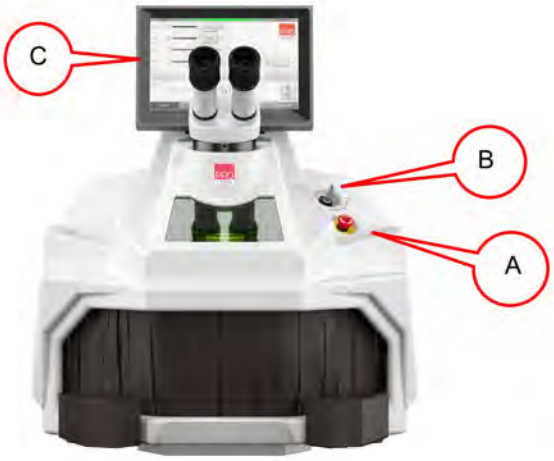


Abbildung 1
Bedienelemente auf der Vorderseite



Abbildung 2
Bedienelemente auf der Rückseite

Referenz	Beschreibung
A	Notfallknopf mit Pilzkopf
B	Start- und Standby-Taste
D	Touchscreen-Monitor
E	Hauptschalter EIN/AUS

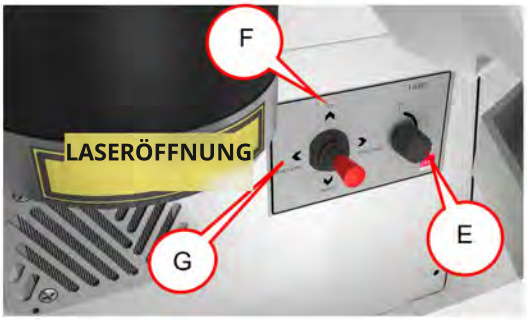


Abbildung 3
Im Inneren der Schweißkammer – Interne Steuerungen

Ref.	Beschreibung
E	LED-Dimmer
F	Joystick „AUF – AB“
G	Joystick „LINKS – RECHTS“

8.2 EXTERNE ANSCHLÜSSE



Ref.	Beschreibung
A	Fernbedienung InterLock
B	Stromversorgungsbuchse
C	Serviceanschluss
D	Trigger-/Pedal-Steuerung

Abbildung 1
Rückseite – Externe Anschlüsse

Im Folgenden werden die Schaltpläne und die Pinbelegung der einzelnen Anschlüsse auf der *„Rückseitigen Anschlussleiste“* dargestellt und beschrieben.

Ziel dieses Kapitels ist es, dem Benutzer die Verkabelung näherzubringen, damit er **EASY**

REMOTE INTERLOCK

Über den „Remote InterLock“-Anschluss können Sie **EASY** an einen externen Kontakt anschließen, der je nach seinem Status den Maschinenbetrieb steuern kann.
Ist der Kontakt OFFEN (oder der Stecker nicht richtig eingesteckt), funktioniert die Maschine nicht.

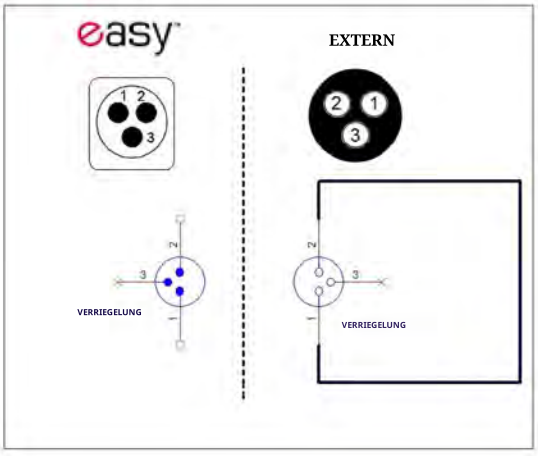
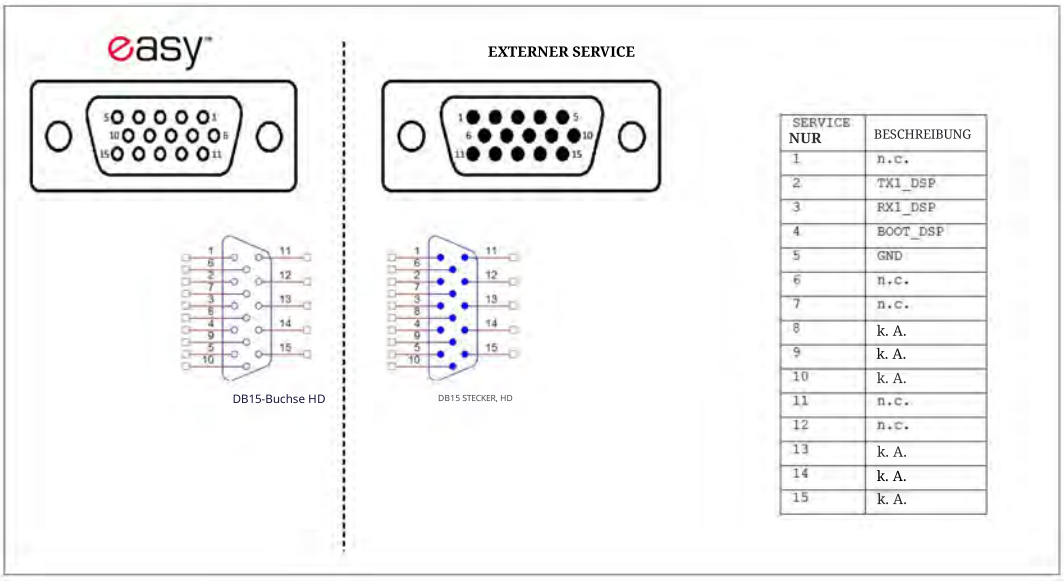


Abbildung 1
Schaltplan und Pinbelegung „REMOTE INTERLOCK“ (Ref. A)

SERVICE-/DIAGNOSEANSCHLUSS

Der *High-Density-D-Sub-15-Stecker* ist ausschließlich für qualifiziertes, von Pro S.r.l. autorisiertes Personal bestimmt. Jede unsachgemäße Verwendung dieses Steckers kann zu Schäden an der Maschine führen.
Hinweis: Schließen Sie keine Geräte an diesen Anschluss an, es sei denn, Sie erhalten ausdrückliche Anweisungen vom Personal von Pro S.r.l.



SERVICE NUR	BESCHREIBUNG
1	n.c.
2	TX1_DSP
3	RX1_DSP
4	BOOT_DSP
5	GND
6	n.c.
7	n.c.
8	k. A.
9	k. A.
10	k. A.
11	n.c.
12	n.c.
13	k. A.
14	k. A.
15	k. A.

Abbildung 3
Schaltplan und Pinbelegung „SERVICE ONLY“ (Ref. C)

TRIGGER/PEDALSTEUERUNG

Über den Anschluss „PEDAL CONTROL“ an der *„Rückseitigen Anschlussleiste“* kann das Triggersignal der LASER-Generatoren abgerufen werden.
Der Schuss erfolgt gleichzeitig mit dem Schließen des Kontakts zwischen PIN-6 und PIN-10.
Das Triggersignal kann über das mitgelieferte Pedal oder über einen PNP-Näherungssensor (NO) mit einer Versorgungsspannung von maximal 24 V gesteuert bzw. überprüft werden.

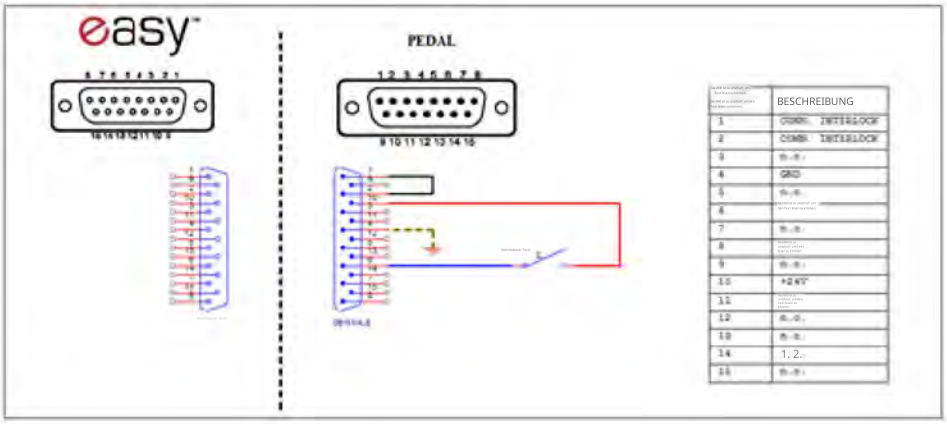


Abbildung 5
Schaltplan und Pinbelegung für „FERNBEDIENUNG“ (Ref. E)

8.3 BEDIENELEMENTE DES TOUCHSCREEN-DISPLAYS

Die Einstellungen der Arbeitsparameter und wichtige Maschineninformationen können über den Touchscreen-Monitor verwaltet werden, der sich auf der ***EASY*** Vorderseite befindet.
Im Folgenden finden Sie eine kurze Einführung in die grundlegenden Parameter und Einstellungen.
*Hinweis: Wir empfehlen, **EASY** erst nach einer Einweisung durch qualifiziertes, von Pro S.r.l. autorisiertes Personal zu bedienen. Ändern Sie die Arbeitsparameter nicht, wenn Sie die Auswirkungen Ihrer Änderungen nicht verstehen.*

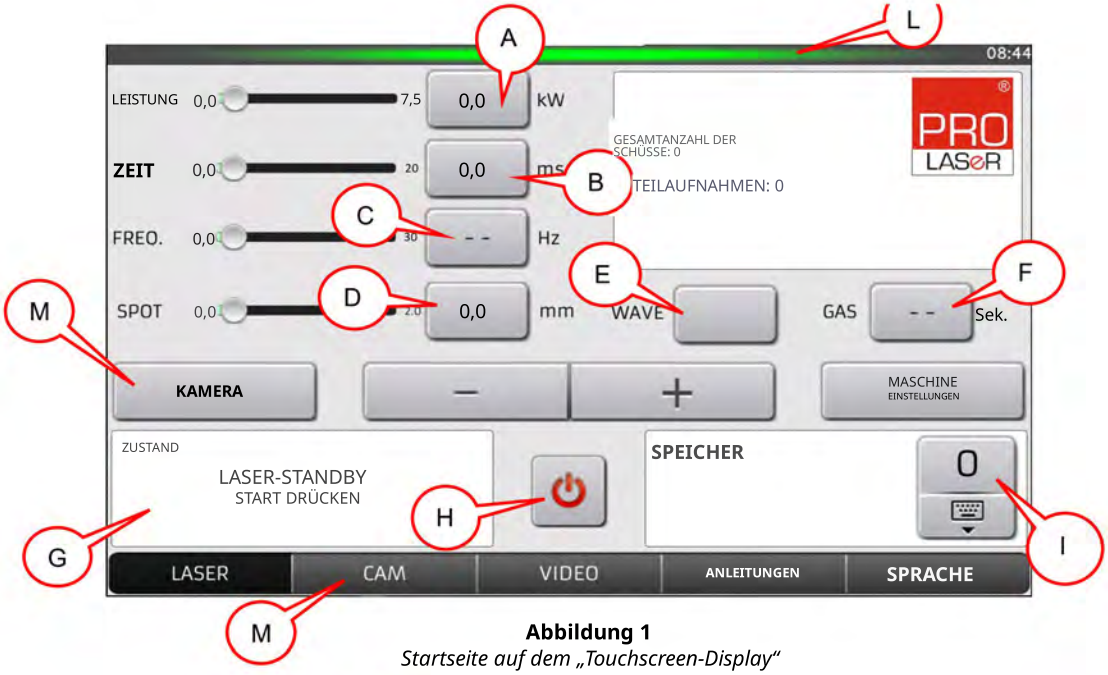


Abbildung 1
Startseite auf dem „Touchscreen-Display“

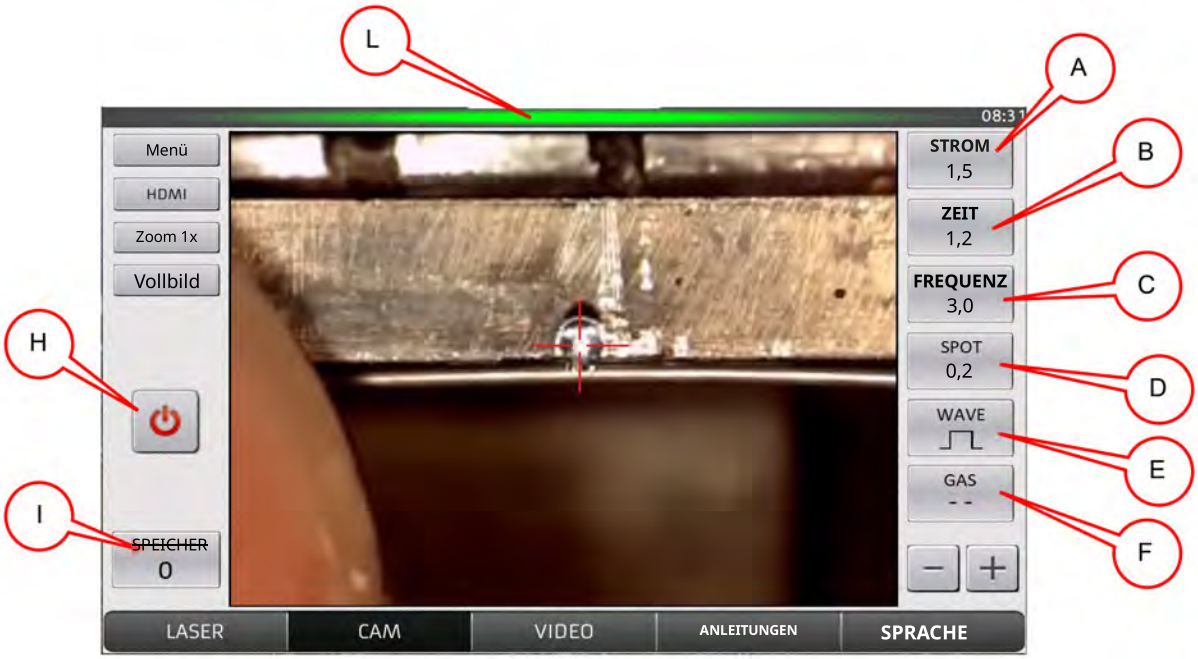


Abbildung 2
KAMERA auf „Touchscreen anzeigen“

Referenz	Beschreibung
Ref. A	Zeigt die LASER-Impulsleistung in Kilowatt (kW) an. Durch Auswahl des entsprechenden Feldes und Verwendung der unten angezeigten Tasten „+“ und „-“ kann der Leistungswert von mindestens 0,1 kW auf maximal 7,5 kW – 9,0 kW – 10 kW (je nach **EASY**-Variante) erhöht oder verringert werden.
Ref. B	Zeigt die Dauer des Schweißimpulses in Millisekunden (mS) an. Mit den unten verfügbaren Tasten „+“ und „-“ kann der Zeitwert in Schritten von 0,1 mS erhöht oder verringert werden.
Ref. C	Zeigt die Wiederholungsfrequenz des LASER-Impulses an, ausgedrückt in Impulsen pro Sekunde (Hz). Mit den unten verfügbaren Tasten „+“ und „-“ kann die Impulsfrequenz von mindestens 0,5 Hz auf maximal 30 Hz erhöht bzw. verringert werden. Die Wiederholungsfunktion kann deaktiviert werden, indem die beiden horizontalen Striche auf dem Display (- -) markiert werden, die vor dem Wert „0,5 Hz“ angezeigt werden. Sobald die gewünschte Frequenz eingestellt ist, drücken Sie einfach das Pedal, um den Impuls auszulösen. Bleibt das Pedal gedrückt, feuert **EASY** mit der im Hz-Feld eingestellten Frequenz, bis das Pedal losgelassen wird, maximal jedoch 3 Sekunden lang. Der maximal einstellbare Frequenzwert hängt von der Leistung (kW) und der Zeit (mS) ab. Es ist nicht möglich, bei hohen Frequenzen mit hohen Werten für Leistung und Zeit zu arbeiten, da es eine Selbstbegrenzung gibt, die die Frequenz entsprechend der zugeführten Leistung „drosselt“ und umgekehrt.
Ref. D	Ausgedrückt in Millimetern (mm) gibt dieser Wert den Durchmesser des Schweiß„punkts“ an, mit dem Sie arbeiten möchten. Mit den Tasten „+“ und „-“ am unteren Rand können Sie die Größe des Schweißpunkts von mindestens 0,2 mm bis maximal 2 mm vergrößern bzw. verkleinern.
Ref. E	In diesem Feld wird die Wellenform des verwendeten LASER-Impulses grafisch dargestellt. Sie können aus 5 verschiedenen Standard-Wellenformen wählen. Mit den unten angeordneten Tasten „+“ und „-“ lässt sich die Wellenform entsprechend der auf dem Display angezeigten auswählen. Das Standardprogramm ist „normal“, auch „Rechteckform“ genannt.
Ref. F	Mit dieser Taste lässt sich die GAS-Zufuhr während und nach dem Schweißvorgang aktivieren und regulieren. Mit den unten angeordneten Tasten „+“ und „-“ kann das Zeitintervall, in dem das GAS ab dem Loslassen des Pedals zugeführt wird, verlängert oder verkürzt werden. Da die Gaszufuhr mit dem Herunterdrücken des Pedals beginnt, bedeutet eine hypothetische Einstellung von 1,5 Sekunden, dass das Gas bis zum Loslassen des Pedals und anschließend noch für eine Dauer von 1,5 Sekunden ab dem Loslassen des Pedals zugeführt wird.
Ref. G	Dieser Bereich dient der Anzeige von Meldungen zum MASCHINENSTATUS. Hier werden die verschiedenen Fehlermeldungen sowie nicht kritische Warnungen angezeigt.
Ref. H	Diese Taste AKTIVIERT **EASY**. Nachdem der Schlüssel in die Position „READY“ gedreht wurde, muss die I/O-Taste berührt werden, um den LASERGENERATOR zu AKTIVIEREN. Solange der LASERGENERATOR AKTIV ist, zeigt die Taste ein blinkendes gelbes Symbol an, das anzeigt, dass **EASY** aktiv und bereit zur Abgabe von LASERSTRAHLUNG ist.
Ref. I	Zeigt numerisch an, welcher Speicherplatz derzeit verwendet wird. Der dem Speicherplatz zugewiesene Name wird ebenfalls im angrenzenden Feld angezeigt. Mit den unten befindlichen Tasten „+“ und „-“ ist es möglich, zuvor gespeicherte Speicherplätze aufzurufen bzw. durch sie zu blättern. Die Taste „Keyboard“ unterhalb der Speichernummer ermöglicht den Zugriff auf das Untermenü zum Speichern neuer Speicherplätze. Es können maximal 100 Speicherplätze gespeichert werden.
Ref. L	Die **STATUSLEISTE** zeigt den Gerätestatus durch eine blinkende Anzeige an. Wenn sie **GRÜN** leuchtet, befindet sich **EASY** im Standby-Modus. Wenn sie **GELB** leuchtet, ist der LASERGENERATOR **von EASY**GESICHERT und schussbereit. Wenn sie **ORANGE** leuchtet, feuert **EASY** gerade. Wenn sie **ROT** leuchtet, liegt ein SYSTEMFEHLER oder ein SYSTEMAUSFALL **von EASY**vor.
Ref. M	Diese Taste führt zum Menü „KAMERA“, über das Sie LIVE verfolgen können, was in der Schweißkammer geschieht – anhand der von einer HD-Kamera aufgenommenen Bilder. Die angezeigten Bilder lassen sich im Vergleich zu denen des Mikroskops um das 4-Fache vergrößern (40-fache Vergrößerung gegenüber der tatsächlichen Größe) (siehe Abbildung 2 auf der nächsten Seite).

EASY Die Verwendung der Software, alle Funktionen, alle Einstellungen und alle Parameter werden im Softwarehandbuch vorgestellt und erläutert.



ACHTUNG

Verwendung aller ***EASY*** Funktionen und Einstellungen ist **ausschließlich autorisiertem Personal gestattet**, das von Pro S.r.l. qualifiziert und geschult **wurde**.

Vor der Installation ***EASY***muss das Gerät aus der Originalverpackung genommen und auf den Tisch gestellt werden.
Sobald **EASY** aus der Originalverpackung entnommen wurde, kann der LASER-Generator auf einem Schreibtisch oder Tisch aufgestellt werden, wobei sicherzustellen ist, dass der Untergrund, auf dem **EASY** aufgestellt wird, ausreichend tragfähig ist, um einem Gewicht von mindestens *300 kg/m²* standzuhalten .

HINWEIS

Die Nichtbeachtung der korrekten Installationsanweisungen durch den Kunden **führt zum** sofortigen **Erlöschen** der **Garantie** für das gesamte Schweißsystem.

BEFÜLLEN DES KÜHLSYSTEMS

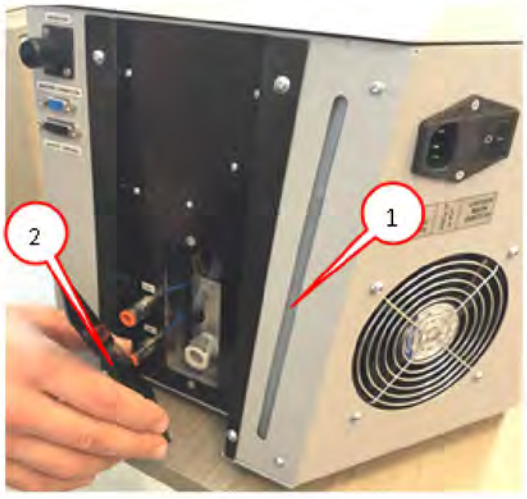
Bevor Sie die Maschine an die Stromversorgung anschließen, stellen Sie sicher, dass das Kühlsystem gefüllt und bereit ist, **EASY** zu kühlen.
Der Füllstand der Kühlflüssigkeit kann über den unten abgebildeten Schlitz (Pos. 1) kontrolliert werden.

HINWEIS

EASY wird mit einem LEEREN Kühlmitteltank ausgeliefert.
Schalten Sie *EASY* nicht ein, wenn der Kühlmitteltank leer ist.

HINWEIS

Wir empfehlen, **EASY** vor der Wartung des Kühlsystems von der 220-V-Wechselstromversorgung zu trennen.



✓ Entfernen Sie die Rückwand, um Zugang zum Kühlmitteltank zu erhalten (Pos. 2).

✓ Schließen Sie den im Lieferumfang enthaltenen Kunststoffschlauch an den Boden des Kühlmitteltanks an, wie in Abbildung 1 – Seite 39 dargestellt.

✓ Entfernen Sie den schwarzen Deckel des Behälters, wie in Abbildung 2 – Seite 39 dargestellt, damit die Luft ungehindert ein- und ausströmen kann.

✓ Füllen Sie den Behälter mit dem im Lieferumfang enthaltenen Trichter, wie in Abbildung 3 – Seite 39 dargestellt.



Abbildung 1
Schnellkupplung des Tanks



Abbildung 2
Entlüftungsventil mit SCHWARZER Kappe



Abbildung 3
Nachfüllen mit dem Trichter

HINWEIS

Halten Sie den Trichter höher als den Tank (mindestens 40 cm über der Tischoberfläche), um einen Wasserrückfluss zu verhindern (Gesetz der kommunizierenden Röhren).
Verwenden Sie AUSSCHLIESSLICH entmineralisiertes, destilliertes und deionisiertes Wasser.

Sobald der maximale Füllstand erreicht ist, verschließen Sie vor dem Trennen der Schnellkupplung die Entlüftungsleitung mit der schwarzen Kappe.

ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG

Nun kann das Gerät an die Stromversorgung und an andere Maschinen angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt über die *„Anschlussleiste auf der Rückseite“.*
Informationen zu den externen Anschlüssen finden Sie in Abschnitt 5.2 dieses Handbuchs.

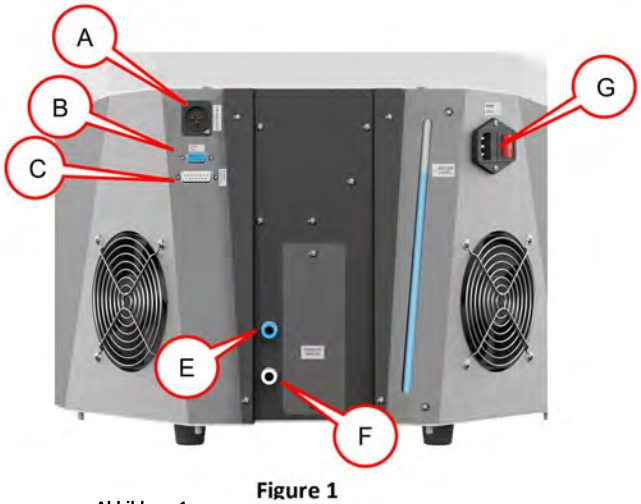


Figure 1

Abbildung 1
Anschlussfeld auf der Rückseite – Externe Bedienelemente

Ref.	Beschreibung
A	Fern-InterLock
B	Service-/Diagnoseanschluss
D	Auslöser/Pedalsteuerung
E	GAS-Einlass
F	Druckluftanschluss
G	Netzanschluss

ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ

Das Gerät kann nun an das Stromnetz (Netzanschluss) angeschlossen werden.
Über das „Anschlussfeld auf der Rückseite“ kann das Netzkabel des Geräts an eine kompatible Industriesteckdose angeschlossen werden, die den geltenden Vorschriften des Landes entspricht, in dem das Gerät installiert wird.

Dieser Anschluss erfolgt mit dem mitgelieferten Netzkabel, dessen elektrische Spezifikationen wie folgt lauten:
1P + PE – 230 V – 10 A – 50/60 Hz – C7/C13



Abbildung 1
Stromversorgungskabel / Stecker

9.1 ERSTE INBETRIEBNAHME

Bevor Sie die Maschine einschalten, vergewissern Sie sich, dass:

- ✓ Die Maschine auf einer stabilen Plattform/einem stabilen Boden steht;
- ✓ das Kühlsystem befüllt ist;
- ✓ das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist;
- ✓ Der Not-Aus-Schalter mit Pilzknopf entriegelt ist und nicht gedrückt wird (Pos. A).

Hinweis: Um den Not-Aus-Schalter mit Pilzknopf zu entriegeln, drehen Sie ihn nach rechts.



Abbildung 1
Frontplatte

Jetzt ***EASY*** kann eingeschaltet werden.

Stellen Sie den Hauptschalter an der Rückseite des Geräts in die Position „ON“, wie in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2
Hauptschalter EIN/AUS

Stecken Sie den Schlüssel in die Vorderseite des Geräts und drehen Sie ihn in die mittlere Position, die mit *„LOCK“* gekennzeichnet ist, wie in Abbildung 1 – Ref. B dargestellt.
Befindet sich der Schlüssel in der Position „LOCK“, wird auf dem Display das folgende Symbol angezeigt .



Um den LASER-Generator zu aktivieren, drehen Sie nun den Schlüssel im Uhrzeigersinn in die Position „READY“. Das Symbol ⏻ wird angezeigt.

Nun erscheint die Parameterseite auf dem Grafikdisplay und fordert Sie mit der Meldung *„PRESS START“* auf, das Gerät einzuschalten.

EASY ist betriebsbereit. Drücken Sie einfach auf das folgende Symbol, um den Betrieb zu starten .



SYSTEM IST „GESPERRT“



STANDBY – DRÜCKEN SIE „START“, UM DIE MASCHINE ZU BETREIBEN



LASER GESICHERT UND BETRIEBSBEREIT



Abbildung 3
Startseite



HINWEIS

Setzen Sie die Installation**nicht fort**, wenn die Anzeige nicht wie oben beschrieben erscheint. Brechen Sie den Installationsvorgang ab und lesen Sie das Kapitel zur Fehlerbehebung oder wenden Sie sich gegebenenfalls an den Kundendienst von Pro S.r.l.

Sobald die Taste*„START“*gedrückt wird, erscheinen die Standardwerte und das Symbol*„LASER AKTIV“*(⚠) auf dem Display. 



HINWEIS
HINWEIS
Sobald die Taste „START“ auf dem Display (⏻) gedrückt wird, *ist der LASER aktiv* 
und **EASY** sendet bei jedem empfangenen Befehl einen LASER-Impuls aus.

An dieser Stelle hat der Bediener folgende Möglichkeiten:

✓ Neue Schweißparameter festlegen.
✓ Zuvor im **EASY-Speicher** gespeicherte Schweißparameter laden.
Hinweis: Die Verwendung des Speichers wird im entsprechenden Abschnitt des Softwarehandbuchs beschrieben.

9.2 MASCHINENABschaltung

VORSICHT

Schalten Sie **die Funktion „EASY"** immer aus, indem Sie den Schlüssel auf *„LOCK"* drehen, damit der Lasergenerator die interne Kondensatorbank entladen kann.

HINWEIS

Das direkte Ausschalten von **EASY** über den Hauptschalter an der Vorderseite der Maschine, ohne zuvor den Schlüssel auf *„LOCK"* zu drehen, kann zum Ausfall empfindlicher Bauteile führen.

Drehen Sie den Schlüssel auf „LOCK" und warten Sie, bis dieses Symbol  erscheint auf dem Display.
EASY ein *tickendes* Geräusch, das mehrere Sekunden lang ununterbrochen anhält.
Dies zeigt an, dass der LASER-Generator die interne Kondensatorbank entlädt.

Erst wenn  auf dem Bildschirm erscheint, ***EASY*** ausgeschaltet werden.
den Hauptschalter an der Rückseite des Geräts auf „OFF" stellen, wie in Abbildung 4 dargestellt.



Abbildung 4
Hauptschalter EIN/AUS

VORSICHT

Entfernen Sie den Aktivierungsschlüssel an der Vorderseite, wenn Sie dies für angebracht halten, um unbefugte Personen an der Nutzung von **EASY** zu hindern.

KAPITEL 10 – WARTUNG



VORSICHT

Unter normalen Betriebsbedingungen verhält sich dieser Lasergenerator wie ein Lasergerät der Klasse 4 mit einem Sicherheitsniveau der Klasse 4.
EASY ist daher ein gefährliches LASER-Gerät, und es müssen besondere Schutzmaßnahmen für den Bediener und die anwesenden Personen getroffen werden.



VORSICHT

Öffnen Sie den ***EASY*** Seitenabdeckungen nicht öffnen! Selbst wenn das Gerät ausgeschaltet ist, können noch unter Spannung stehende Teile vorhanden sein, die bei Berührung einen potenziell tödlichen Stromschlag verursachen können.



VORSICHT

EASY Wartungsarbeiten bei geöffnetem Gehäuse dürfen AUSSCHLIESSLICH von Mitarbeitern von PRO S.r.l. oder von Personen durchgeführt werden, die ausdrücklich von diesem Unternehmen autorisiert wurden.

Das Fachpersonal von Pro S.r.l. ist in der Lage, die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen gegen LASER-Strahlung zu ergreifen und kann daher im Falle eines Eingriffs die Sicherheit des Geräts selbst überprüfen.
Sollte es während der Wartungsarbeiten durch das Fachpersonal von Pro S.r.l. erforderlich sein, mit sichtbarem LASER-Strahlengang zu arbeiten, wird der Arbeitsbereich zu einem LASER-Sicherheitsbereich der Klasse IV; in diesem Fall müssen alle anwesenden Personen eine spezielle Schutzbrille für die angegebene Wellenlänge (1.064 nm) tragen oder den betroffenen Bereich verlassen. Zur Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wird empfohlen, den betroffenen Bereich durch Trennwände oder Schutzvorhänge so weit wie möglich einzugrenzen.



VORSICHT

Befolgen Sie bei allen Wartungsarbeiten am LASER-Gerät gewissenhaft die geltenden Unfallverhütungsvorschriften.

Um den Arbeitsbereich sicherheitskonform zu halten, ist es wichtig, die folgenden Anweisungen zu befolgen:

✓ Ersetzen Sie im Falle eines Bruchs den Schutzglasfilter des Inspektionsfensters der Schweißkammer.
✓ Verwenden Sie zum Austausch ausschließlich Originalersatzteile; gewöhnliches Glas oder nicht zugelassene Filter können zu Strahlungslecks führen, die für die Augen und die Haut des Bedieners gefährlich sind.
✓ Blicken Sie niemals direkt in den LASER-Strahl und/oder in das Innere der Glasfaser.

10.1 REGELMÄSSIGER AUSTAUSCH DES KÜHLMITTELS

Das Kühlmittel (doppelt destilliertes/demineralisiertes und entionisiertes Wasser) muss regelmäßig ausgetauscht werden, um die Bildung von Mikroalgen im geschlossenen Kühlkreislauf zu vermeiden, die die Wirksamkeit des LASER-Strahls beeinträchtigen oder den LASER-Generator selbst beschädigen könnten.

VORSICHT

Wir empfehlen, das Kühlmittel alle sechs Monate zu wechseln, insbesondere unmittelbar nach Ende der heißen Jahreszeit.

KÜHLMITTEL ENTFERNEN



✓ Entfernen Sie die mit der Pos. 1 gekennzeichnete Rückwand, um Zugang zum Kühlmitteltank zu erhalten (2 Schrauben an der Rückwand)

✓ Stecken Sie den mitgelieferten Kunststoffschlauch mit Schnellkupplung in den Sockel des Kühlmitteltanks an der Unterseite der soeben entfernten Blende, wie in Abbildung 1 dargestellt.

✓ Entfernen Sie die schwarze Kappe, wie in Abbildung 2 dargestellt, damit Luft ein- und ausströmen kann.

✓ Richten Sie den Kunststoffschlauch nach unten, unter die Höhe des Tisches, damit das Wasser vollständig abfließen kann.

NACHFÜLLEN DES KÜHLSYSTEMS

✓ Entfernen Sie die Frontblende, wie in Abb. 1 dargestellt, um Zugang zum Kühlmitteltank zu erhalten. (2 Schrauben an der Blende).

✓ Stecken Sie den mitgelieferten Kunststoffschlauch mit Schnellkupplung in den Boden des Kühlmitteltanks, wie in Abbildung 1 dargestellt.

✓ Entfernen Sie den schwarzen Deckel vom Behälter, wie in Abbildung 2 dargestellt, damit Luft ein- und ausströmen kann.

✓ Verwenden Sie den mitgelieferten Trichter, um den Behälter zu befüllen, wie in Abbildung 3 dargestellt.

Hinweis: Halten Sie den Trichter höher als den Behälter (mindestens 40 cm über dem Tisch), um einen Rückfluss des Wassers zu verhindern (kommunizierende Gefäße).

Hinweis 2: Verwenden Sie ausschließlich entmineralisiertes, destilliertes und deionisiertes Wasser.
Hinweis 3: Sobald der maximale Füllstand erreicht ist, verschließen Sie vor dem Trennen der Schnellkupplung die Entlüftungsleitung mit der Kappe.



Abbildung 1
Schnellkupplung für den Tank



Abbildung 2
Entlüftungsleitung – rote Kappe



Abbildung 3
Nachfüllen mit dem Trichter

HINWEIS



Der Zugang zu den inneren Teilen der elektrischen Ausrüstung ist **ausschließlich autorisiertem Personal** gestattet, **das** für elektrische Gefahren qualifiziert und geschult ist!

Pro S.r.l. übernimmt keine Haftung für Eingriffe an unter Spannung stehenden Teilen durch ungeschultes Personal!

KAPITEL 11 – FEHLERMELDUNGEN UND FEHLERSUCHE

Die folgende Tabelle enthält alle Informationen zu den Fehlern, die auf dem Grafikdisplay angezeigt werden können.

Fehler-Nr.	MELDUNG	MÖGLICHE URSACHE	LÖSUNG
01	SIMMER-FEHLER	Die FLASH-Lampe leuchtet nicht.	A. Überprüfen Sie die Sicherung B. Wenden Sie sich an den KUNDENDIENST von PRO S.r.l.
02	DURCHFLUSSFEHLER	Im Kühlsystem wird kein Kühlmittelfluss registriert Ursache: A. Pumpe gestoppt B. Fehler am Durchflusssensor C. Verschmutztes oder trübes Wasser	A. Überprüfen Sie die Sicherungen und wenden Sie sich an den PRO S.r.l. KUNDENDIENST B. Wenden Sie sich an den PRO S.r.l. KUNDENDIENST C. Überprüfen Sie, ob sich am Boden des Tanks Rückstände in der Farbe des Kühlmittels befinden, die aus dem Einlassschlitz stammen. In diesem Fall müssen Sie das Kühlsystem austauschen und reinigen.
03	WASSERTEMPERATUR ZU HOCH	Das Kühlmittel hat die Warntemperatur von 65° erreicht. Ursache: A. Zu hohe Auslastung. B. Zu wenig Flüssigkeit im Tank C. Hinterer Lüfter steht still D. Staub- oder Schmutzablagerungen an der Pumpe oder an den Kühlern.	A. Warten Sie 15 Minuten bei eingeschalteter Maschine, bis der Fehler zurückgesetzt wird. Ist dies nicht der Fall, wenden Sie sich an den PRO S.r.l. KUNDENDIENST B. Überprüfen Sie den Flüssigkeitsstand im Tank und füllen Sie gegebenenfalls destilliertes Wasser nach. C. Überprüfen Sie den Betrieb des Lüfters. Ist dieser ausgefallen, wenden Sie sich an den PRO S.r.l. KUNDENDIENST. D. Blasen Sie Druckluft durch die Kühler, um den Wärmetauscher von Staub zu befreien. Öffnen Sie das Gerät nicht, ohne zuvor den KUNDENDIENST von PRO S.r.l. angerufen und konsultiert zu haben
04	ELEKTRONISCHE TEMPERATUR ZU HOCH	Das interne Thermometer zur Überwachung der Temperatur der elektronischen Bauteile hat eine hohe Temperatur festgestellt. A. Zu hohe Auslastung B. Staub- oder Schmutzablagerungen an den hinteren Lüftern C. Hintere Lüfter stehen still	A. Warten Sie 20–30 Minuten, während das Gerät ausgeschaltet ist. Wenn sich das Problem nicht von selbst behebt, wenden Sie sich an den KUNDENDIENST von PRO S.r.l. B. Blasen Sie mit Druckluft in die Schlitze an der Rückwand, um zu prüfen, ob sich Staub oder andere Ablagerungen auf den Lüftern befinden. Wenden Sie sich vor dem Öffnen des Geräts an den KUNDENDIENST von PRO S.r.l. C. Wenden Sie sich an den KUNDENDIENST

05	RELAIS-EINGANG	Das Gerät ist eingeschaltet, schweißt jedoch nicht. A. Probleme mit der Stromversorgung	**A. Wenden Sie sich an den KUNDENDIENST von PRO S.r.l.**
06	NIEDRIGE KONDENSATORSPANNUNG	Die Elektronik hat die Kondensatorbank nicht geladen A. Der Generator ist defekt B. Instabile Stromversorgung	**A. Rufen Sie den PRO-KUNDENDIENST an** **B. Überprüfen Sie, ob Schwankungen im Stromnetz vorliegen.**

11.1 SONSTIGE STÖRUNGEN

PROBLEM	**LÖSUNG**
Das Gerät ist eingeschaltet, aber die Taste ⏻ wird nicht auf dem Display angezeigt.	✓ Überprüfen Sie die Position des Schalters an der Vorderseite. ✓ Der Schalter muss auf „READY“ gestellt sein.
Das Display zeigt die Parameter an, aber **EASY** schießt nicht.	✓ Überprüfen Sie den Anschluss des Steuergeräts an die Maschine. (Rückseite)
Der LASER schaltet sich nicht ein.	✓ Stellen Sie sicher, dass sich der Schalter an der Vorderseite in der Position „ON“ befindet. ✓ Vergewissern Sie sich, dass der Not-Aus-Knopf mit Pilzkopf auf der Frontplatte nicht gedrückt ist. ✓ Überprüfen Sie die Sicherungen. ✓ Überprüfen Sie den Anschluss an das Stromnetz.

Hinweis: Falls Sie eine Sicherung austauschen müssen, verwenden Sie eine Sicherung mit derselben Stromstärke und demselben Auslösertyp.
Wir empfehlen, die mit dem Gerät mitgelieferten Sicherungen zu verwenden.
Wenden Sie sich für weitere Informationen an den Kundendienst von Pro S.r.l.

EASY ist mit einer Vielzahl von Sicherheitssystemen ausgestattet, um zu verhindern, dass LASER-Strahlung in irgendeiner Weise der Kontrolle des Geräts entweichen und somit in die Umgebung gelangen kann.

Nachfolgend finden Sie eine Liste dieser Systeme sowie eine Beschreibung ihrer Funktionsweise:

- Not-Aus-Taster mit Pilzknopf
- Startschlüssel
- Fernverriegelung
- Automatischer Resonatorverschluss
- Manueller Resonatorverschluss
- Manuelle Abschaltung des Lasergenerators

NOTFALLKNOPF MIT PILZKOPF

Beschreibung	Dieses Gerät besteht aus einem ROTEN Not-Aus-Knopf in Pilzform, der sich auf der Vorderseite **des EASY** befindet.
Zweck	Der Zweck dieses Geräts besteht darin, alle Funktionen, die LASER-Emission und den normalen Maschinenbetrieb zu unterbrechen.
Bedienung	Wenn der Schalter, der sich unmittelbar vor dem Netzteil befindet, betätigt wird, unterbricht er den Hauptstromkreis und verhindert, dass **EASY** mit Strom versorgt wird.

START-TASTE

Beschreibung	Dieses Gerät besteht aus einem abnehmbaren Mehrstellungsschlüssel, der sich an der Vorderseite *des EASY* befindet.
Zweck	Der Zweck dieses Geräts besteht darin, unbefugtes Personal daran zu hindern, *EASY* zu bedienen, und so eine ungewollte LASER-Emission zu verhindern.
Funktionsweise	Ohne den Schlüssel kann der LASER-Generator nicht aktiviert werden. Befindet sich der Schlüssel in der Position „LOCK“, lässt das Gerät zwar die Einstellung wichtiger Parameter zu, verhindert jedoch den Betrieb der LASER-Generatoren. In der Position „READY“ ermöglicht das Gerät die Aktivierung der LASER-Generatoren, erfordert jedoch weiterhin das Drücken der START-Taste auf dem Display.

FERNBEDIENUNGSVERRIEGELUNG

Beschreibung	Diese Sicherheitsvorrichtung besteht aus einem normalerweise geschlossenen Kontakt, der an den Türen der Räume, in denen der LASER in Betrieb ist, angebracht ist und die LASER-Strahlung unterbricht, sobald der Kontakt geöffnet wird.
Zweck	Der Zweck dieser Vorrichtung besteht darin, zu verhindern, dass die LASER-Strahlung unbeabsichtigt den Sicherheitsbereich verlässt, und gleichzeitig zu verhindern, dass nicht unterwiesenes Personal sich selbst und andere unbeabsichtigt der LASER-Strahlung aussetzt.
Funktionsweise	Wenn sich der Remote-InterLock-Kontakt öffnet, unterbindet das Gerät den Auslösebefehl und schließt zudem beide Sicherheitsklappen (SHUTTER). In dieser Phase ist **EASY** in Betrieb, kann jedoch keine LASER-Strahlung emittieren.

AUTOMATISCHE RESONATOR-KLAPPE

Beschreibung	Diese Vorrichtung besteht aus einer durch einen Elektromagneten betätigten Klappe, die sich im Inneren des LASER-Generators befindet. Die Klappe greift ein und unterbricht den LASER-Strahlengang im Resonator, wenn sich das System im STAND-BY-Zustand oder im ERROR-Zustand befindet.
Zweck	Der Zweck dieser Vorrichtung besteht darin, die Emission unerwünschter oder versehentlicher LASER-Strahlung in die Umgebung zu verhindern.
Funktionsweise	Wenn *EASY* mit Strom versorgt wird und der Schlüssel auf„*LOCK*"gedreht wird, wird die Blende aktiviert (GESCHLOSSEN). Durch Drehen des Schlüssels auf„*READY*"und Aktivieren des LASER-Generators durch Drücken der START-Taste gibt die Blende den LASER-Strahlengang frei (OFFEN) und *EASY* ist für den normalen Betrieb bereit. Drehen Sie den Schlüssel auf„*LOCK*", um das Gerät zu zwingen, die Abschaltroutine abzuschließen und die Verschlüsse zu schließen. Sollte der Verschluss versehentlich beschädigt werden, ist seine Ruheposition „GESCHLOSSEN".

LEDERFRANSEN

Beschreibung	Mehrere Lagen aus Lederstreifen bilden eine bewegliche und dauerhafte Barriere zum Schutz der Zugangsöffnungen zur Schweißkammer, durch die der Bediener Hände und zu schweißende Objekte einführen kann.
Zweck	Diese Sicherheitsvorrichtung ist erforderlich, um zu verhindern, dass potenzielle Strahlung aus der Schweißkammer entweicht, und um zu verhindern, dass der Bediener oder Personen in der Umgebung der während des Schweißvorgangs entstehenden reflektierten Strahlung ausgesetzt werden.
Funktionsweise	Die weichen Fransen der Lederabdeckung, die auf den Unterarmen des Bedieners aufliegen, blockieren den Durchgang von LASER-Strahlung. Sie lassen sich leicht austauschen, falls die Streifen während des Gebrauchs beschädigt, verbogen, gebrochen, ausgefranst oder durchtrennt werden.

INFRAROT-MIKROSKOPFILTER

Beschreibung	Dieser Filter besteht aus 1064-nm-Optikglas, das für LASER-Strahlung undurchlässig ist. Für das menschliche Auge erscheint er klar und transparent grau. Er befindet sich im Inneren des Mikroskops.
Zweck	Der Zweck dieses Filters besteht darin, die Augen des Bedieners vor austretender Laserstrahlung entlang des Strahlengangs des Mikroskops zu schützen.
Funktionsweise	Er ist bei einer Wellenlänge von 1064 nm vollständig undurchlässig und verhindert so den Durchgang von Laserstrahlung.

FILTER FÜR INFRAROT-SCHWEISSKAMMER

Beschreibung	Dieser Filter besteht aus einem optischen Glas mit einer Wellenlänge von 1064 nm, das für LASER-Strahlung undurchlässig ist. Für das menschliche Auge erscheint er transparent hellgrün und ist gemäß den Normen EN 207 und EN 208 als DRL7 + ID8 für den Schutzbereich 900–1400 klassifiziert. Er bildet das Sichtfenster der Schweißkammer und ist im Falle eines Bruchs austauschbar
Verwendungszweck	Der Zweck dieses Filters besteht darin, die Augen des Bedieners während des normalen Betriebs des Geräts vor LASER-Strahlung zu schützen und die Inspektion von Objekten unter absolut sicheren Bedingungen zu ermöglichen.
Funktionsweise	Er ist bei einer Wellenlänge von 1064 nm undurchlässig und verhindert so den Durchgang von LASER-Strahlung.

KAPITEL 13 – ALLGEMEINE SICHERHEITSANFORDERUNGEN FÜR LASERANLAGEN IM BETRIEBSABLAUF

13.1 EINLEITUNG

Wenn es darum geht, die Sicherheit einer Laseranlage zu überprüfen, besteht der erste Schritt darin, die Gefahren für Personen zu ermitteln, die mit dem Betrieb der Anlage selbst verbunden sind.
Falls eine Lasereinrichtung jeglicher Art an Bord der Anlage installiert ist, muss zusätzlich zu den üblichen Risiken und Gefahren, die sich aus der Art und der Betriebsweise der Trägermaschine ergeben, eine weitere Gefahr berücksichtigt werden, die von der Laserstrahlung (elektromagnetische, überwiegend infrarote Strahlung) ausgeht.
Die Sicherheit dieser Art von Geräten unterliegt spezifischen Normen, sowohl in elektrischer Hinsicht als auch im Hinblick auf die Strahlung (nichtionisierende Strahlung).
Folglich führt die sorgfältige Befolgung der technischen Hinweise der spezifischen Normen UNI EN 207 und UNI EN 208 dazu, dass das Risiko einer Gefährdung auf ein Maß reduziert wird, das vermutlich den Absichten des Gesetzgebers zum Schutz der Bediener entspricht.
Somit sind der Hersteller der Laserquelle, der Integrator der Quelle in das System und der Systembetreiber selbst gleichermaßen für die Einhaltung dieser Normen verantwortlich.
Es versteht sich daher, dass es keinen einzigen Weg zur Erhöhung der Sicherheit gibt, sondern dass verschiedene Schutzsysteme identifiziert werden können.

13.2 SCHUTZSYSTEME

Eine allgemeine Regel, die zu befolgen ist, lautet: „... Der Mensch sollte sich nicht dort aufhalten, wo Gefahr besteht, und es sollte keine Gefahr dort bestehen, wo sich der Mensch aufhält ...".
Damit wird sofort deutlich, dass die wichtigste Regel darin besteht, eine Barriere zwischen Mensch und Gefahr zu errichten, die das Risiko des Zugangs zur Gefahr selbst minimiert. Eine weitere zu befolgende Regel ist die Einrichtung einer Reihe von Schutzmaßnahmen, die Menschen über das Vorhandensein der Gefahr informieren und verhindern, dass sie unbeabsichtigt mit der Gefahr in Kontakt kommen. Schließlich besteht weiterhin die Notwendigkeit individueller Schutzmaßnahmen für jene Fälle, in denen das Risiko je nach Betriebsbedingungen variieren kann.
Für LASER-Geräte wurden verschiedene Arten von Schutzmaßnahmen identifiziert:

A. Technische Vorrichtungen
B. Verfahrenstechnische und administrative Maßnahmen
C. Persönlicher Schutz
D. Informationen/Beschilderung

TECHNISCHE VORRICHTUNGEN

In einer industriellen Umgebung stellen sie die am besten geeigneten Maßnahmen dar und umfassen eine Reihe von Vorkehrungen, die bereits bei der Planung, dem Bau und der Integration der Anlage die bestehenden Gefahren berücksichtigen und das Risiko minimieren. Gegebenenfalls wird dies durch die Ausstattung der Anlage mit geeigneten Gehäusen erreicht, die sowohl den LASER als auch den Arbeitsbereich umschließen und verhindern, dass die gefährliche LASER-Strahlung nach außen gelangt.

Auf diese Weise wird der zulässige Emissionsgrenzwert (LEA) auf ein Niveau gesenkt, sodass ein LASER, der selbst als gefährlich eingestuft ist (Klasse 4), keine LASER-Strahlung abgibt, die über der von Klasse 1 liegt, die als ungefährlich gilt.

GESETZLICHE VORSCHRIFTEN ZU SCHUTZVORRICHTUNGEN

Die Schutzvorrichtungen, sei es in Form von Barrieren oder Abschirmungen, müssen so beschaffen sein, dass sie die emittierte LASER-Strahlung abfangen und gegen Durchdringung beständig sind.
Referenznormen für Barrieren (Norm CEI 76-4 EN 60825-4) und für Abschirmungen (Norm UNI EN 12254 für Pmax 100 W; Hmax 30 J/Impuls).

Häufig stellt sich das Problem, dass ein Sichtfenster erforderlich ist, um das Zusammenspiel zwischen dem Laserstrahl und dem zu bearbeitenden Material zu beobachten. In diesem Fall müssen die Fenster Filter mit einer ausreichenden optischen Dichte (DO) aufweisen, um die Strahlung auf ein ungefährliches Maß zu reduzieren. Bei der Berechnung der erforderlichen DO müssen der Lasertyp, dessen Betriebsweise, der Abstand zum Brennpunkt, die Beobachtungsrichtung, die Belichtungszeit usw. berücksichtigt werden. Außerdem muss der Filter, der eine Sicherheitsfunktion für Personen erfüllt, von einem zugelassenen und zertifizierten Typ sein. Im Fall von **EASY** ist es möglich, Sichtfenster mit einer optischen Dichte (OD) von 7 und der Schutzstufe L9 für gepulste Laser mit einem 1064-nm-Filter zu verwenden, wie es die Sicherheitsnorm EN 207 vorschreibt.

13.3 BESONDERE HINWEISE FÜR LASERGERÄTE DER KLASSE 4

Für LASER-Geräte der Klasse 4 sind angesichts des Gefährdungsgrades gesetzlich eine Reihe von Maßnahmen vorgeschrieben, um das individuelle Risiko für Bediener und Besucher zu begrenzen.

✓ Es sollte ein Bereich (KONTROLLIERTER LASERBEREICH) deutlich gekennzeichnet werden, in dem bei Betrieb des LASERS die Gefahr besteht, dass die maximal zulässige Exposition (EMP) für die Hornhaut – das Referenzorgan, da es am anfälligsten ist – überschritten wird;

✓ LASER-Sicherheitsüberprüfungen und festgelegte Verfahren müssen durchgeführt werden;

✓ Während des LASER-Betriebs müssen die Zugangstüren zum Raum geschlossen gehalten werden;

✓ Der LASER-Startschlüssel muss, wenn der LASER nicht in Betrieb ist, entfernt und separat aufbewahrt werden, um einen Missbrauch zu verhindern;

✓ Jeder Zugang zum ZLC – KONTROLLIERTEM LASERBEREICH – muss mit vorschriftsmäßigen Schildern gekennzeichnet sein, und es müssen spezifische Informationen über die Art des zu verwendenden Augenschutzes bereitgestellt werden;

✓ Es müssen spezielle gelbe Leuchtschilder angebracht werden, die auf „Achtung: LASER in Betrieb“ hinweisen.

✓ Es muss ein LASER-Sicherheitsbeauftragter ernannt werden, dem spezifische Anweisungen zu erteilen sind;

✓ Es wird empfohlen, Filter, Kleidung und Augenschutz bereitzustellen, die zum Schutz vor LASER-Strahlung geeignet sind (Norm UNI 207, Schutzstufe höher als UNI 208).

13.4 ANBRINGUNG DER BEDIENELEMENTE UND SCHILDER

Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen müssen die Bedienelemente in einem Bereich angebracht werden, der vor dem Zugriff der LASER-Strahlung geschützt ist, und darüber hinaus müssen geeignete und standardisierte Warnhinweise für die Personen gut sichtbar angebracht werden.

13.5 ANFORDERUNGEN AN DEN BENUTZER, VERWALTUNGSVERFAHREN UND STANDARD-BETRIEBSVERFAHREN (SOP)

Die für den ordnungsgemäßen Gebrauch der LASER-Geräte einzuhaltenden Gebrauchsanweisungen sind wichtig, um die Bemühungen des Herstellers zur Gewährleistung der Sicherheit der LASER-Geräte nicht zunichte zu machen und darüber hinaus den Benutzer zu verpflichten, die vom Hersteller vorgesehenen Schutzvorrichtungen korrekt zu verwenden und diese durch eigene, ihm obliegende Maßnahmen zu ergänzen, wobei er verpflichtet ist, ein internes Verfahren zu entwickeln, das darauf abzielt, Personen durch vorschriftsmäßiges Verhalten in einen Zustand erhöhter Sicherheit zu versetzen.
Die Anweisungen zielen zudem darauf ab, unbefugten Personen den Zugang zu dem für die Bearbeitung mit LASER-Geräten vorgesehenen Bereich zu verwehren. Insbesondere muss eine Standardarbeitsanweisung (S.A.A.) für die bei der Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme der Geräte durchzuführenden Vorgänge festgelegt werden. Diese Anweisung muss in der Nähe der Anlage als Referenz für den Bediener ausgehängt und in der Sprache des Bedieners verfasst sein. Es ist unerlässlich, das Personal zu schulen, wobei folgende Ziele angestrebt werden müssen:

- sich mit den Betriebsabläufen des Systems vertraut zu machen;
- die Verfahren zur Gefahrenkontrolle, Warnschilder usw. angemessen anzuwenden;
- die Notwendigkeit persönlicher Schutzmaßnahmen zu verstehen;
- Biologische Auswirkungen von LASER auf Augen und Haut

13.6 PERSÖNLICHER SCHUTZ, PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG (PSA)

Diese Vorrichtungen müssen als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme zur Ergänzung der in A und B genannten Schutzsysteme betrachtet werden und nicht als die wichtigste oder gar einzige Sicherheitsmaßnahme! Sie fallen unter den Begriff „Augenschutz“, und es ist klar, dass sie sehr sicher sein und zertifizierte Konformität aufweisen müssen, da sie die letzte Barriere zwischen dem Auge und der Strahlung darstellen! Die Berechnung des O.D.-Werts der Schutzbrille muss gemäß den behördlichen Empfehlungen unter Berücksichtigung der ungünstigsten Beobachtungsbedingungen erfolgen.
In jedem Fall sollte man bedenken, dass keine Schutzbrille das Auge wirksam vor dem direkten Blick in den LASER-Strahl schützen kann!

13.7 RESTRISIKEN, DIE DER BENUTZER ERKENNEN UND BESEITIGEN MUSS

Hierbei handelt es sich um Risiken, die nicht vom LASER selbst, sondern von dessen Nutzung ausgehen. Tatsächlich treten neben der Hauptstrahlung auch Nebenstrahlungen im sichtbaren und infraroten Bereich sowie ultraviolette Strahlung auf, die aufgrund ihrer Intensität eine potenzielle Gefahr darstellen können.
Der LASER-Strahl kann aufgrund seiner hohen Leistungsdichte (Bestrahlungsstärke) die Verbrennung brennbarer Stoffe wie flüchtiger Substanzen (Lösungsmittel, Benzin, Ether, Alkohole usw.) sowie von Methacrylat oder Kunststoffharzen auslösen.
Die Wechselwirkung des LASER-Strahls mit organischen und anorganischen Materialien führt zur Bildung von Rauch und Dämpfen, die in einigen Fällen gesundheitsschädlich und/oder giftig sein können!
Zur Reinigung der Linsen wird ein leicht entzündliches Lösungsmittel verwendet, das die Augen reizt und beim Einatmen gesundheitsschädlich ist.

Warnung

Um Restrisiken zu minimieren, müssen die folgenden Warnhinweise beachtet werden:

- ✓ Entfernen Sie nicht die Schutzgehäuse der Lampen und die Schutzvorhänge.
- ✓ Tragen Sie beim Umgang mit Lampen eine Schutzbrille und Handschuhe.
- ✓ Richten Sie den LASER-Strahl nicht auf Materialien, die als brennbar gelten.
- ✓ Leiten Sie die Dämpfe über ein geeignetes Absaugsystem ab.
- ✓ Leiten Sie die Dämpfe nicht ungefiltert in die Umgebung ab.
- ✓ Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn elektrische Komponenten unter Spannung stehen und die Schutzvorrichtungen entfernt wurden.
- ✓ Nehmen Sie keine Einstellungen vor, während der LASER in Betrieb ist.
- ✓ Setzen Sie ausschließlich fachkundiges und autorisiertes Personal ein.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Wenn alle bisher genannten Anforderungen erfüllt sind, kann davon ausgegangen werden, dass der Betrieb eines Systems mit einer LASER-Quelle keine höheren Risiken birgt als jede andere Tätigkeit!

KAPITEL 14 – ÜBEREINSTIMMUNG MIT EG-RICHTLINIEN UND CE-KENNZEICHNUNG

14.1 ZUSÄTZLICHE HINWEISE FÜR DEN BENUTZER

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Internationale Vorschriften haben die Terminologie in Bezug auf LASER-Geräte, deren Komponenten, Zubehör, Leistungsmerkmale usw. standardisiert.

Die besonders wichtigen Definitionen und Verweise auf geltende Branchenvorschriften werden im Folgenden beschrieben.

Definition gemäß der europäischen Norm EN ISO 11553 „Sicherheit von Maschinen; LASER-Bearbeitungsmaschinen“.

1.1 ***MASCHINE***

Eine Gesamtheit miteinander verbundener Bauteile oder Komponenten, von denen mindestens eines in Bewegung ist, mit entsprechenden Antrieben, Steuerungen und Stromkreisen, die für eine bestimmte Anwendung, insbesondere für die Bearbeitung, Behandlung, Handhabung oder Verpackung von Material, miteinander verbunden sind.

1.2 ***LASERSYSTEM***

Maschine, die eine LASER-Quelle enthält, die über ausreichende Energie verfügt, um mit dem Werkstück in Wechselwirkung zu treten, und die alle funktionalen und sicherheitstechnischen Merkmale einer betriebsbereiten Maschine aufweist.

1.3 ***HERSTELLER***

Person oder Organisation, die das LASER-System zusammenbaut.

1.4 ***GESAMTKOMPONENTE***

Element, das für den Bau eines Geräts verwendet wird, das jedoch für sich genommen nicht als Gerät betrachtet werden kann, da es keine eigenständige Funktion für den Endverwendungszweck hat.

1.5 ***INSTALLIERTES SYSTEM***

Eine Einheit, die aus mehreren Geräten und/oder Systemen besteht, die so kombiniert sind, dass sie einen bestimmten Zweck erfüllen, jedoch nicht dazu bestimmt sind, als eine einzige kommerzielle Einheit in Verkehr gebracht zu werden.

1.6 ***ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT***
(ElectroMagnetic Compatibility): Die Eignung eines Geräts, einer Anlage oder eines Systems, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne in dieser Umgebung unzulässige elektromagnetische Störungen zu verursachen; dies umfasst sowohl Emissionsanforderungen (vom Gerät erzeugte Störungen) als auch Störfestigkeit (Unempfindlichkeit des Geräts) gegenüber Störungen, die von der Umgebung ausgehen.

1.7 *ZWEITE UMGEBUNG*

Umgebung, die alle industriellen Nutzer umfasst, mit Ausnahme derjenigen, die direkt an ein Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind, das für Wohnzwecke genutzte Gebäude versorgt.

1.8 ***VOR ORT***

Umgebung, in der das Gerät für den normalen Gebrauch durch den Endnutzer installiert ist und in der das Gerät geprüft werden soll.

1.9 ***BESCHRÄNKTER VERTRIEB***

Vertriebsmethode, bei der der Hersteller die Lieferung von Geräten auf Lieferanten, Kunden oder Anwender beschränkt, die – einzeln oder gemeinsam – über die technischen Kenntnisse hinsichtlich der EMV-Anforderungen für die Installation elektrischer und elektronischer Geräte verfügen und durch den Austausch technischer Spezifikationen sowie „vor Ort" durchgeführte Messungen der tatsächlichen Randbedingungen sicherstellen.

Referenzdokumente und Richtlinien

2014/30/EG: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
EN 61000-6-2: Elektromagnetische Verträglichkeit.
Teil 6-2: Allgemeine Norm. Störfestigkeit in industriellen Umgebungen
EN 61000-6-4: Elektromagnetische Verträglichkeit.
Teil 6-4: Allgemeine Norm. Störaussendungen in industriellen Umgebungen

2006/42/EG: Maschinenrichtlinie: Grundlegende Sicherheitsanforderungen
EN 60825-1: Sicherheit von LASER-Produkten.
Teil 1: Klassifizierung der Geräte, Anforderungen und Benutzerhandbuch

2014/35/EG: Niederspannungsrichtlinie
EN 60204-1: Sicherheit von Maschinen
Teil 1: Sicherheit von Maschinen, elektrische Anforderungen an industrielle Maschinen

2011/65/EG: RoHS-Richtlinie

CE

14.2 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

PRO S.r.l. (Einpersonengesellschaft) erklärt, dass die LASER-Maschine mit der Bezeichnung **EASY** unter den in diesem Dokument angegebenen Bedingungen den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie entspricht.

HINWEIS ZUR ANWENDUNG ANDERER EG-RICHTLINIEN

LASER-Quellen unterliegen keinen anderen EG-Richtlinien als den im CE-Zertifikat angegebenen. Aus Anwendungsgründen wird jedoch auf andere Richtlinien verwiesen; insbesondere zur Erfüllung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist nachstehend die Einbeziehungserklärung aufgeführt.

Schanz Medizintechnik

Dieses Gerät lieferte Ihnen die:
Schanz-Medizintechnik
Am Flugplatz 11 - 78579 Neuhausen ob Eck
Telefon 07467 94919-10 / E-Mail: info@schanz-medizintechnik.de
www.moehrle-dental.de / www.schanz-medizintechnik.de

PRO S.r.l.
Via Tosin, 23
37010 Cavaion Veronese (VR) – ITALIEN
USt-IdNr. IT-04501110235

Tel. +39 045 723 58 59

Fax +39 045 626 09 79

E-Mail info@prolaser.com

PRO LASER™

RECHTLICHE HINWEISE

Copyright © 2025 Pro S.r.l. (Einpersonengesellschaft) Alle Rechte vorbehalten.
Das Kopieren des Inhalts dieses Dokuments, sei es ganz oder teilweise, sowie dessen unbefugte Verbreitung, sowohl kostenlos als auch gegen Entgelt, sind untersagt.
Pro S.r.l., das **ProLASER™-Logo** und **das EASY-Logo** sind Marken von Pro S.r.l., und/oder andere Unternehmens- oder Produktnamen können Marken von mit Pro S.r.l. verbundenen Unternehmen sein. Die Verfügbarkeit von Anwendungen, Diensten und Produktfunktionen kann je nach Land, Vertriebspartner und Hersteller variieren.

Weitere Informationen zum **EASY-Gerät** finden Sie unter https://www.prolaser.com