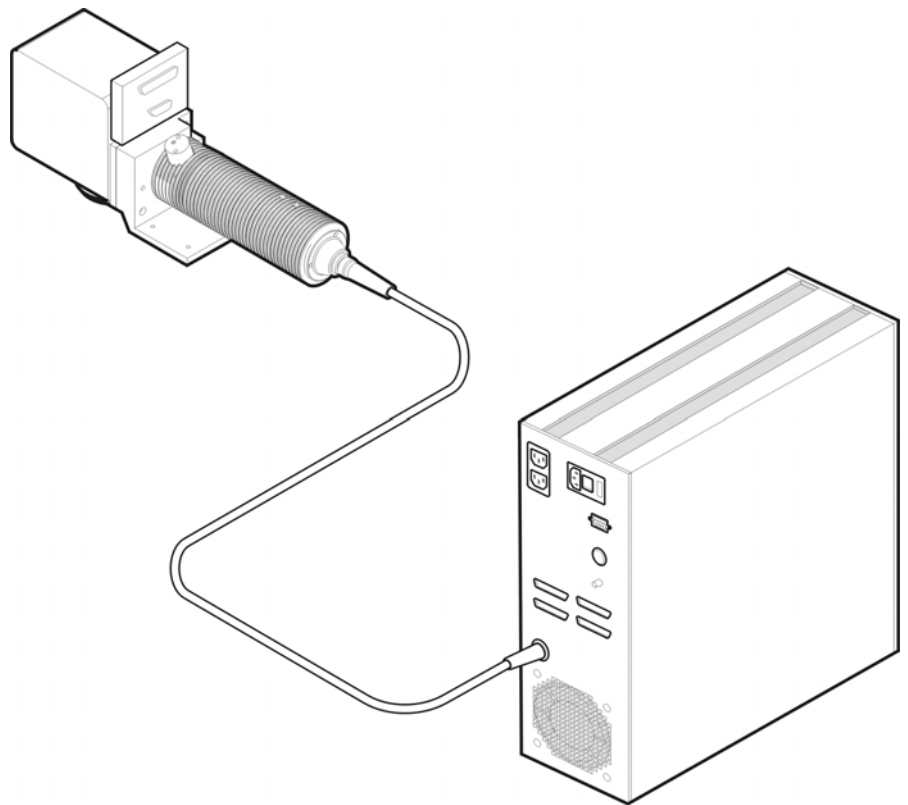


Megalight™

Betriebshandbuch



Schilling
Marking Systems GmbH



Schilling Marking Systems GmbH

In Grubenäcker 1
DE-78532 Tuttlingen Germany
Tel.: +49 (0)7461/9472-0
Fax.: +49 (0)7461/9472-20

www.schilling-marking.de
info@schilling-marking.de

Ausgabe: 31.08.08

Megalight™

Haupthandbuch

Tabelle der Überarbeitungen

Vorherige Ausgabe	In der neuen Ausgabe behandelte Themen	Anzahl der hinzugefügten oder geänderten Seiten



Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	3
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	6
VORBEMERKUNG	7
EINFÜHRUNG IN DAS MARKIERSYSTEM MEGALIGHT™	8
ZWECKBESTIMMUNG	8
SYMBOLS	9
SICHERHEIT	10
LASERSTRAHLUNG	10
AUFNAHME DER LASERSTRAHLUNG	12
KLASSIFIKATION UND GEFÄHRLICHKEIT	13
BEOBACHTUNG DER LASERSTRAHLUNG	14
<i>Direktes Hineinschauen in den Laserstrahl:</i>	14
<i>Hineinschauen in den gespiegelten Laserstrahl:</i>	14
<i>Direktes Hineinschauen in den Laserstrahl bei Austritt aus einem Lichtleiter:</i>	14
<i>Direktes Hineinschauen in den Laserstrahl hinter der Fokussieroptik:</i>	14
<i>Betrachtung des diffus gestreuten Laserstrahls hinter der Fokussieroptik:</i>	14
ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	15
GEFAHREN FÜR DIE AUGEN UND DIE HAUT	15
SICHERHEIT	16
NEBENGEFAHREN	17
PLOMBEN	18
SICHERHEITSSCHILDER	19
<i>Schilder zur optischen Sicherheit</i>	19
<i>Schilder zur Warnung vor Laserstrahlung</i>	22
<i>Schilder zur elektrischen Ausrüstung</i>	22
GRUNDPLAN UND BESCHREIBUNG DER MASCHINE	24
HAUPTFUNKTIONSEINHEITEN	25
AUFBAU DES ELEKTRISCHEN SYSTEMS	26
<i>Darstellung des Blockdiagramms des elektrischen Systems</i>	26
HAUPTSCHALTER IG	27
EINGABE/AUSGABE-KARTE SIO	27
HILFSSTROMVERSORGUNGSEINHEIT AS	27
STROMVERSORGUNGSEINHEITEN ATS1 UND ATS2 FÜR DIE SCANNINGEINHEIT TS	27
STROMVERSORGUNGSEINHEIT AP	28
HOCHFREQUENZ-TREIBERKARTE DRF (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)	28
STEUERKARTE SCTR	28
EINGABE/AUSGABE-MIKROPROZESSOR MIPR-I/O	28
LEISTUNGSLASERDIODE DL	28
PELTIERELEMENT CP	28
ELEKTRONISCHER SHUTTER SH	28
TEMPERATURFÜHLER ST	29
POSITIONIERLASERDIODE DLP	29
GÜTESCHALTUNG (Q-SWITCH) QS (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)	29
LÜFTER VO	29
SICHERUNG 1 A	29
Systemkontrolltafel PS	30
LÜFTER VI	30
STUNDENZÄHLER CO	30
LED	30

STROMVERSORGUNGSEINHEIT (RACK)	31
AUFBAU DES OPTISCHEN TEILS	32
<i>Resonator</i>	33
DIAGRAMM DES GALVANOMETRISCHEN KOPFES FÜR DIE ABLENKUNG DES LASERSTRAHLS	34
OBJEKTIV	35
<i>Brennweite</i>	35
<i>Brennweite</i>	35
<i>Brennweite</i>	35
<i>Brennweite</i>	35
PERSONAL COMPUTER	36
INSTALLATION	37
VORBEREITUNG DES PERSONAL COMPUTERS	37
INSTALLATION DER KARTE DSP2	38
INSTALLATION DES TREIBERS	39
<i>Windows NT4/2K</i>	39
BEFESTIGUNGSPUNKTE DES RESONATORS	41
ELEKTRISCHE INSTALLATION	42
VERBINDUNGEN DES ELEKTRISCHEN SYSTEMS	43
<i>Eigenschaften der Verbindungskabel</i>	43
STEUERTAFEL PG	44
<i>Beschreibung der Steuertafel PG</i>	45
EXTERNE VERRIEGELUNG (EI)	46
COMMAND BOX (CB)	47
<i>Eingangssignale</i>	47
<i>Ausgangssignale</i>	48
<i>Übersichtstabelle des Steckverbinders COMMAND BOX</i>	49
<i>Hauptstromversorgung</i>	50
<i>Eigenschaften der Verbindungssteckvorrichtungen</i>	51
ANSCHLUSS DES LICHTLEITERS	52
VORBEREITENDE KONTROLLEN	54
INSTALLATIONSVERFAHREN UND ERSTE EINSCHALTUNG DER LASEREINRICHTUNG	55
1. PHASE	55
2. PHASE	55
MARKIEREN	56
AUSSCHALTUNG	57
SCHUTZ- UND SICHERHEITSKREISE	58
<i>Sicherheitsausschaltungen und Zurücksetzen</i>	58
TÄGLICH AUSZUFÜHRENDE VORGÄNGE	59
VORBEREITENDE KONTROLLEN	59
INBETRIEBNAHME	59
EINSTELLUNG DER PARAMETER	60
AUßERBETRIEBNAHME	61
WARTUNG	62
PLANMÄßIGE WARTUNG	62
FEHLFUNKTIONEN UND FEHLERSUCHE	63
TABELLE FÜR DIE FEHLERSUCHE	63
REPARATUR UND ABHILFE BEI FEHLFUNKTIONEN	64
<i>Stromversorgung ausgeschaltet</i>	64
<i>Der Laser schaltet sich nicht ein</i>	64
<i>Kein Laserlicht</i>	64
<i>Der Laser markiert nur in einem Punkt</i>	65
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN	66
<i>Abmessungen (BxLxH; mm)</i>	66



SYSTEM SPEZIFIKATIONEN	66
ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR LASER-EINRICHTUNGEN FÜR MASCHINELLE BEARBEITUNGEN	69
NATIONALE BEZUGSBESTIMMUNGEN:	69
EUROPÄISCHE BEZUGSBESTIMMUNGEN:	69
EUROPÄISCHE BEZUGSNORMEN:	69
<i>Allgemeine Normen Typ A, B</i>	69
<i>Spezifische Normen Typ C</i>	69
VORBEMERKUNG:	70
SCHUTZSYSTEME:	70
TECHNISCHE VORRICHTUNGEN:	71
<i>Normative Vorschriften zu den Schutzeinrichtungen</i>	71
<i>Besondere Vorschriften für Laser der Klasse 4:</i>	72
<i>Ausschalten</i>	73
<i>Anordnung der Stellteile und Beschilderung:</i>	74
VORSCHRIFTEN FÜR DEN BENUTZER; ADMINISTRATIVE VERFAHREN UND BETRIEBSANWEISUNG:	75
PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG, KÖRPERSCHUTZMITTEL:	75
RESTGEFAHREN, DIE DER BENUTZER ERKENNEN UND BESEITIGEN MUSS:	75
<i>Warnhinweise:</i>	76
KONFORMITÄT MIT DEN EU-RICHTLINIEN UND CE-KENNZEICHNUNG - ZUSÄTZLICHE ANWEISUNGEN FÜR DEN BENUTZER.....	77
TERMINOLOGIE.....	77
BEZUGSDOKUMENTE UND BESTIMMUNGEN DES SEKTORS	78
KONFORMITÄT MIT DEN EU-RICHTLINIEN UND CE-KENNZEICHNUNG	79
<i>KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</i>	79
<i>ERKLÄRUNG DES OEM</i>	79
LEITFADEN ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN VERTRÄGLICHKEIT	80
LEITFADEN ZUR NIEDERSPANNUNGSSICHERHEIT	81
LEITFADEN ZUM SCHUTZ GEGEN LASERSTRAHLUNG	82
ZUSAMMENFASSUNG:	83



Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung1. Querschnitt des Augapfels	12
Abbildung2. Beispiel eines Hinweisschildes zur optischen Sicherheit	19
Abbildung3. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 1	19
Abbildung4. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 2 für Positionierlaser	20
Abbildung5. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 3	20
Abbildung6. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 4	21
Abbildung7. Beispiel eines Laser-Warnschildes 1	22
Abbildung8. Beispiel eines Laser-Warnschildes 2	22
Abbildung9. Beispiel eines Schildes zur Warnung vor Gefahren durch elektrische Energie 1	22
Abbildung10. Beispiel eines Schildes zur Warnung vor gefährlichen Strukturen	23
Abbildung11. Gesamtdarstellung des Systems MEGALIGHT™	25
Abbildung12. Blockdiagramm des elektrischen Systems	26
Abbildung13. Externe Steuer- und Anzeigeeinrichtungen	30
Abbildung14. Diagramm des Racks	31
Abbildung15. Diagramm des Resonators	33
Abbildung16. Galvanometrische Einheit für die Umlenkung des Laserstrahls	34
Abbildung17. Karte DSP	36
Abbildung18. Beispiel für ein Leistungsschild	66
Abbildung19. Diagramm der Software-Verwaltung	37
Abbildung20. Personal Computer	38
Abbildung21. Karte DSP2	40
Abbildung22. Abmessungen und Befestigungspunkte des Resonators	41
Abbildung23. Verbindungskabel	43
Abbildung24. Externe Verbindungen	44
Abbildung25. Verriegelungs-Steckbuchse	46
Abbildung26. Command Box	47
Abbildung27. Steckdose für Stromversorgung	50
Abbildung28. Hintere Steckvorrichtungen	51
Abbildung29. Hintere Abdeckung des Resonators	52
Abbildung30. Endstück des Lichtleiters	52
Abbildung31. Eintritt des Lichtleiters in den Resonator	53
Abbildung32. Eingabe der Markierparameter	60
Abbildung33. Reinigung des Objektivs	62

Vorbemerkung

Beim vorliegenden Handbuch handelt es sich um das Betriebshandbuch für das Lasersystem MEGALIGHT™ von Schilling Marking Systems GmbH. Die Besonderheit dieses Festkörperlasers besteht im optischen Pumpsystem des Resonators. Im Vergleich zu herkömmlichen Lasern erfolgt das Pumpen mit Hilfe einer Laserdiode an Stelle einer Blitzlampe. Dieses Pumpsystem ermöglicht einen hohen differentiellen Wirkungsgrad und eine geringe Wärmeemission, weshalb die Abmessungen des Resonators und aller anderen Komponenten des Lasers beträchtlich reduziert werden konnten.

Die Energie des aus dem Resonator austretenden Laserstrahls ist modulierbar und erlaubt das Markieren unterschiedlicher Materialien wie z.B. Kunststoffe und Stähle. Die Steuerung des Markierprozesses erfolgt mit Hilfe von Software-Programmen, die auf einem mit der Arbeitsmaschine verbundenen PC installiert sind.

Beim beschriebenen Modell handelt es sich um ein OEM-System (Original Equipment Manufacturer), d.h. es ist als einzelne Komponente, die in ein komplexes System integriert werden kann, projektiert und entwickelt. Den Anwendern und Laserschutzbeauftragten wird dringend empfohlen, das im vorliegenden Handbuch enthaltene Kapitel zu den betreffenden Sicherheitsanweisungen des Lasersystems aufmerksam durchzulesen.

Das Handbuch entspricht den Anforderungen der Richtlinie **89/392/EWG** mit ihren Änderungsrichtlinien und Ergänzungen; es ist wie folgt aufgebaut:

- Sicherheitsvorschriften für Gebrauch und Wartung
- Allgemeine Eigenschaften der Maschine
- Installation der Maschine
- Betriebsarten
- Eingriffe und Einstellungen
- Schaltbilder

Das für die Arbeiten an und mit der Maschine zuständige Personal, das hinsichtlich der jeweiligen Aufgaben über die entsprechende berufliche Qualifikation verfügen muss, ist angewiesen, die Handbücher vollständig durchzulesen. Hierbei ist den Sicherheitsvorschriften und den eigenen Kompetenzbereich betreffenden Abschnitten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Das für die Arbeiten an und mit der Maschine zuständige Personal kann wie folgt gegliedert werden:

- **BEDIENUNGSPERSONAL:**
Person/en, die für das Einlegen der zu verarbeitenden Teile, die Sichtkontrolle des Arbeitsprozesses, das Entnehmen des Fertigteils und die Reinigung der Maschine zuständig ist/sind.
- **WARTUNGSMONTEUR:**
für die mechanische Wartung der Maschine zuständige Person.
- **WARTUNGSELEKTROTECHNIKER:**
für die elektrische Wartung der Maschine zuständige Person.



HINWEIS:

Die Firma **Schilling Marking Systems GmbH** haftet nicht im Falle des unsachgemäßen Gebrauchs der von ihr hergestellten Ausrüstung.



Einführung in das Markiersystem MEGALIGHT™

Der qualitative und technologische Vorteil der Lasermarkierung in der industriellen Produktion ist seit langem bekannt. Ständig werden in Anwendungen, bei denen traditionell andere Techniken verwendet worden sind, neue Lösungen ausprobiert. Beim Markiersystem Megalight™ ist die Lampe durch eine Laserdiode ersetzt worden. Durch diese Innovation ist der optische Wirkungsgrad auf 30 bis 50% erhöht worden (im Vergleich zu 2-3% Wirkungsgrad eines herkömmlichen blitzlampengepumpten Lasers). Das ist der Grund, weshalb die Laserquelle Megalight™ eine Leistungsaufnahme von nur wenigen Hundert Watt hat und keine Einrichtungen für die Wasserkühlung benötigt.

Die Abmessungen der Laserquelle sind äußerst gering und die Lebensdauer der Laserdiode beträgt aktuell 10000/15000 Stunden, wobei hier im Rahmen der technologischen Weiterentwicklung noch Steigerungen möglich sind.

Die verfügbare Leistung erlaubt Markierungen hervorragender Qualität auf jeder Art von Material. Die Güte des Laserstrahls erreicht die theoretische Beugungsgrenze und erlaubt eine hochgradige Präzision mit einer Auflösung von 100/10000 Punkten je Millimeter.

Derzeit sind sechs Modelle lieferbar:

- Megalight™ 10
- Megalight™ 40
- Megalight™ 80
- Megalight™ 80 GRÜN
- Megalight™ 80 U.V.
- Megalight™ ML C60

Die technischen Eigenschaften der drei verschiedenen Modelle werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Zweckbestimmung

Die Laseranlage Megalight™ ist vorrangig zum Markieren von Erzeugnissen geringer Größe aus Metall oder Kunststoff bestimmt.

Symbole

Nachstehend werden die im Handbuch verwendeten Symbole (Warnzeichen) mit Angabe ihrer Bedeutung beschrieben. Sie sind in die Kapitel und/oder Abschnitte eingefügt und haben folgende Bedeutung:



Warnung vor einer Gefahrenstelle

Dieses Warnzeichen weist darauf hin, dass das Handbuch aufmerksam gelesen werden muss bzw. dass eine wichtige Schaltung oder ein wichtiger Wartungseingriff ausgeführt werden muss.



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Dieses Warnzeichen warnt vor gefährlichen elektrischen Spannungen beim Laser bzw. in jedem Fall vor elektrischen Spannungen, deren Größe derart ist, dass eine Gefahr elektrischer Natur besteht. Dieses Zeichen kann auch auf der Maschine und zusätzlich in der Nähe des Gefahrenbereichs angebracht sein.



Warnung vor Laserstrahl

Dieses Warnzeichen warnt vor der Gefahr durch sichtbare oder nicht sichtbare Laserstrahlung. Dieses Zeichen kann auch auf der Maschine und zusätzlich in der Nähe des Gefahrenbereichs angebracht sein.



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

Dieses Warnzeichen weist auf die Gefahr bei der Verarbeitung von entflammaren Materialien hin. Wenn Brandgefahr besteht, müssen unbedingt die vom Hersteller bei der Inbetriebnahme der Maschine gegebenen Anweisungen beachtet werden.



Sicherheit

In diesem Kapitel werden die Aspekte der persönlichen Sicherheit behandelt.

Die beschriebenen Beispiele garantieren für die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Lasers bei sachgemäßem Gebrauch. Das Bedienungspersonal muss dazu die Sicherheitsanweisungen zur Vermeidung von Schäden an Personen oder an der Ausrüstung kennen.

Laserstrahlung

Wie schon im vorherigen Kapitel erwähnt, ist der Laser Megalight™ ein OEM-System (Original Equipment Manufacturer), d.h. er ist als einzelne Komponente projektiert und entwickelt, die in komplexe Systeme eingebaut wird. Als OEM-Komponente verfügt er nicht über alle Sicherheitsvorrichtungen, die ein Lasersystem vervollständigen. Es ist die Aufgabe des Fachpersonals, das Endprodukt mit allen Verriegelungen, Sicherheitsanzeigen und Schutzeinrichtungen zu ergänzen. Die Steuersignale der Maschine werden im zugehörigen Kapitel beschrieben.

Bei der Laserstrahlung handelt es sich um die Emission von elektromagnetischen Wellen mit Wellenlängen im Mikrometerbereich, die sich über das ferne IR (CO₂-Laser), das nahe IR (Neodym-YAG-Laser, Neodym-YVO₄-Laser), den sichtbaren Spektralbereich (Helium-Neon-Laser oder Argon-Laser) bis zum ultravioletten Spektralbereich (Exzimer-Laser) erstrecken.

Laserstrahlung ist als nicht ionisierende Strahlung anzusehen. Beim Megalight™ Laser wird die Emission aus einem Kristallstab durch "optisches Pumpen" durch eine Leistungs-Laserdiode stimuliert. Durch das ständige Hin- und Herreflektieren der Photonen zwischen zwei einander gegenüberstehenden Spiegeln kommt es zu einer Verstärkung, durch die sich die Zahl der Photonen allmählich erhöht, bis die für die Erzeugung eines kollimierten Strahls erforderliche Konzentration erreicht ist, der durch den halbdurchlässigen vorderen Spiegel austritt. Die Strahlung (die man sich als einen "unsichtbaren Lichtstrahl" vorstellen kann) wird dann von den Linsen auf einen Punkt fokussiert, an dem die Leistung so hoch wird, dass Werkstoffe unterschiedlichen Typs durch Wärmeeinwirkung bearbeitet werden können.

Wie gesagt ist die Strahlung der Laser vom Typ Megalight™ nicht sichtbar; da sie in der Nähe der Sichtbarkeitsgrenze liegt, kann sie fast vollständig ins Auge eintreten, ohne dass der Lidschlussreflex ausgelöst wird! Bedenkt man nun weiter, dass sie im Allgemeinen eine sehr hohe Leistung hat, wird deutlich, dass sie extrem schädlich und gefährlich für das Auge ist.



HINWEIS:

Das direkte Hineinschauen in einen Laserstrahl **kann zu irreversiblen Augenschäden** führen.

Zur Vermeidung von permanenten Schäden an Personen müssen daher einige Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Alle Personen, die schädlicher Laserstrahlung ausgesetzt werden könnten, müssen wissen, wann der Laser eingeschaltet ist und in diesem Fall Schutzbrillen tragen.

Der in das System Megalight™ eingebaute Laser erzeugt aufgrund seiner hohen Leistung Laserlicht, das von ebenen Oberflächen reflektiert werden kann. Das reflektierte Licht ist potentiell gefährlich für die Augen und die Haut. Die elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen im Mikrometerbereich liegt im Spektralbereich des fernen IR und ist daher nicht sichtbar: Es ist daher nicht sichtbar, wohin die reflektierten Strahlen gerichtet sind.



HINWEIS:

Man muss sich unbedingt gegen die reflektierten Lichtstrahlen schützen, da sie eine ausreichende Stärke haben können, um dauernde Schäden an den Augen oder an der Haut zu verursachen.

Abgesehen von den Verletzungen an den Augen und der Haut kann die unsichtbare Laserstrahlung Kleidung und entflammable Materialien wie organische Lösemittel (Alkohol, Azeton) oder Benzine in Brand setzen.





HINWEIS:

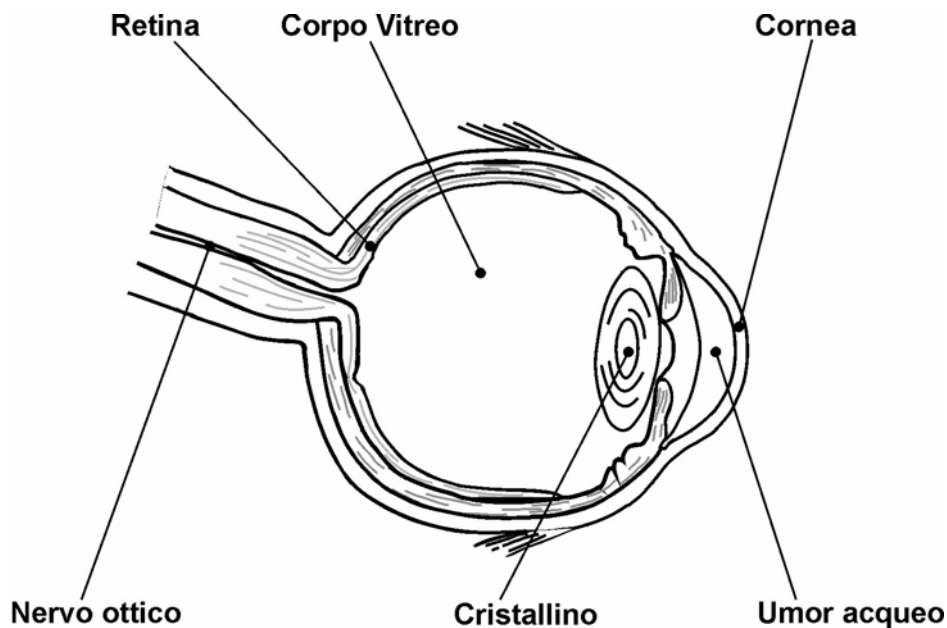
Der hier beschriebene Laser gehört in die **Klasse 4**. In die Klasse 4 fallen Laser, die nicht nur durch die **direkte** oder **reflektierte** Strahlung gefährlich sein können, sondern auch aufgrund der **diffus gestreuten Strahlung!** Diese Laserquellen können eine beträchtliche Gefahr für die Haut darstellen sowie entflammare Materialien in Brand setzen.



Aufnahme der Laserstrahlung

Das menschliche Gewebe nimmt die elektromagnetische Strahlung je nach Wellenlänge der Strahlung in unterschiedlicher Weise auf. Sowohl das Auge als auch die Haut haben eine "Veranlagung", bestimmte Wellenlängen eher zu akzeptieren als andere. Im Falle des Auges lassen die Hornhaut und die Linse alle Wellenlängen von 400 bis 1400 nm, das heißt den Spektralbereich vom sichtbaren Licht bis zum IR-A, bis zur Netzhaut gelangen. Daher ist zu beachten, dass die Strahlung des Nd:YVO4-Lasers (Wellenlänge 1064 nm), da sie innerhalb dieses Bereichs liegt, **direkt zur Netzhaut durchdringt!**

Bei der Haut ist das "biologische Fenster" in Hinblick auf den Absorptionsanteil anders, jedoch nicht unähnlich, was die Wellenlängen betrifft. Ganz anders sind jedoch, wie man sich leicht denken kann, die Höchstwerte der zulässigen Bestrahlung für die Haut im Gegensatz zu denen für das Auge.



Cornea=Hornhaut
Retina=Netzhaut

Abbildung1. Querschnitt des Augapfels

Die Art und Weise der Beschädigung, die die aufgenommene Strahlung bewirken kann, ist ebenfalls von der Wellenlänge abhängig. Kurze Wellenlängen (Ultraviolettes Licht: UV-C 180-280 nm; UV-B 180-280 nm, UV-A 315-400 nm) haben im Allgemeinen photochemische Wirkungen:

- Katarakt, d.h. Trübung der Augenlinse
- Färbung, d.h. Rötung der Haut

Größere Wellenlängen (Infrarotlicht: IR-A 780-1400 nm; IR-B 1400 3000 nm; IR-C 3000-10 E6 nm) erzeugen im Allgemeinen thermische Wirkungen:

- Lösen und Photokoagulation der Netzhaut beim Auge
- Verbrennungen bei der Haut

Die Schwere des Schadens ist natürlich von der **Menge der aufgenommenen Strahlung** und von der **Augenblicksleistung** der Strahlenquelle abhängig.

Klassifikation und Gefährlichkeit

Die Unfallverhütungsvorschriften teilen die Laser auf Grundlage ihres Gefährdungspotentials in verschiedene Schutzklassen ein: Vom Laser der Klasse 1 (grundsätzlich bei allen Bedingungen sicher) bis zum Laser der Klasse 4, die bei unterschiedlichen Umständen gefährlich sind!



HINWEIS:

Die Laseranlage Megalight™ enthält eine **Quelle für sichtbares Licht der Klasse 2M** und eine **Quelle für nicht sichtbares Licht der Klasse 4**.

Zur Klasse 2M gehören Laser mit Strahlung im sichtbaren Bereich, die das Etikett **“ACHTUNG!”** tragen und das Auge bei kurzzeitigem Hineinschauen (dank des Lidschlussreflexes zum Schutz gegen eine starke sichtbare Strahlung) nicht schädigen dürften, deren Strahlen jedoch sehr gefährlich ist, wenn man mit Hilfe eines Mikroskops oder einer Vergrößerungslinse in sie hineinschaut. Bei anderen Lasereinrichtungen dieser Klasse, die jedoch das Schild **“GEFAHR!”** tragen, liegt die maximal zulässige Beanspruchungsgrenze schon bei 0,25 Sekunden.

Zur Klasse 4 gehören die Laser, die nicht nur durch die direkte oder reflektierte Strahlung, sondern auch durch die diffus gestreute Strahlung Schäden verursachen können! Diese Laserquellen können eine beträchtliche Gefahr auch für die Haut darstellen sowie entflammbare Materialien in Brand setzen. Aus diesen Gründen muss der Benutzer alle erforderlichen Maßnahmen zur Eingrenzung der Strahlung treffen, um sicherzustellen, dass sie auf den Nutzweg begrenzt wird. Außerdem muss das Bedienungspersonal über die Gefahren durch die Laserstrahlung informiert und mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung ausgestattet werden, d.h. mit zertifizierten Schutzbrillen gegen Laserstrahlung.



Beobachtung der Laserstrahlung

Der aus dem Resonator austretende Laserstrahl ist als eine Quelle von hochgradig kollimierten und sehr starken monochromatischen Lichts zu betrachten. Aufgrund dieser Merkmale kann man ihn als eine "punktförmige Lichtquelle" großer Helligkeit ansehen. Dies bringt es mit sich, dass sein "Bild" auf der Netzhaut in einem wirklich sehr kleinen Punkt mit einer gefährlich hohen Leistungsdichte fokussiert wird! Wenn sich der Strahl dann ausbreitet und sich über einen nicht reflektierenden Schirm verteilt, erhält man eine "ausgedehnte Ansicht" des Bildes mit einer entschieden weniger gefährlichen Leistung. Es kann folglich zwischen verschiedenen Arten der Beobachtung der Strahlung in Abhängigkeit von der Art des Zugangs zur Strahlung selbst und somit des Gefährdungsgrads unterschieden werden.

Direktes Hineinschauen in den Laserstrahl:

Dies ist die gefährlichste Art der Betrachtung des Laserstrahls; die Möglichkeit des direkten Hineinschauens in den Laserstrahl besteht nur, wenn man die Optik am Ausgang der Laseranlage ausbaut. Diese Art der Betrachtung ist unbedingt zu vermeiden! Gegen den direkten Laserstrahl kann keinerlei Schutzbrille angemessenen Schutz bieten.

Hineinschauen in den gespiegelten Laserstrahl:

Hierzu kann es kommen, wenn man den Laserstrahl auf eine reflektierende Oberfläche richtet. Das Hineinschauen in einen von einer ebenen Oberfläche gespiegelten Laserstrahl ist ebenso extrem gefährlich wie das direkte Hineinschauen.

Direktes Hineinschauen in den Laserstrahl bei Austritt aus einem Lichtleiter:

Hierzu kann es kommen, wenn man den Lichtleiter vom Resonator löst. Das Hineinschauen in den Laserstrahl ist auch noch in beträchtlichem Abstand gefährlich. Filter und Schutzbrillen können keinen ausreichenden Schutz garantieren.

Direktes Hineinschauen in den Laserstrahl hinter der Fokussieroptik:

Hierzu kommt es, wenn man den Laserstrahl am Ende seines Nutzweges nicht durch geeignete Absorbierung "sterben" lässt. Das Hineinschauen in den Laserstrahl ist auch noch in einem beachtlichen Abstand gefährlich. Filter und Schutzbrillen können bei kurzzeitigen Beanspruchungen Schutz bieten, sofern sie angemessen dimensioniert und zertifiziert sind.

Betrachtung des diffus gestreuten Laserstrahls hinter der Fokussieroptik:

Im betriebsbereiten Zustand der Lasereinrichtung ist dies die am häufigsten vorliegende Bedingung der Betrachtung eines Laserstrahls. Das Hineinschauen in den Laserstrahl ist nur bei geringem Abstand gefährlich, doch geeignete Filter und Schutzbrillen können den Schutz auch bei langen Beanspruchungen garantieren.

Allgemeine Sicherheitsvorschriften

Um den Sicherheitsgrad der Anlage nicht herabzusetzen, muss sich der Benutzer vorschriftsmäßig verhalten und darauf achten, dass die zur Gewährleistung seiner Sicherheit optimalen Bedingungen bestehen. Daher muss eine Betriebsanweisung für die Vorgänge festgelegt werden, die zur Inbetriebsetzung und Außerbetriebsetzung der Anlage erforderlich sind. Diese Verfahrensanweisung, die in der Nähe der Anlage ausgehängt werden muss, muss dem Bedienungspersonal als Bezugspunkt dienen und in der Sprache des Bedienungspersonals verfasst sein. Wesentlich ist die Schulung des Personals, die folgende Zwecke hat:

- Vertraut machen mit den Betriebsverfahren des Systems.
- Kennen lernen der biologischen Wirkungen der Strahlung auf Augen und Haut.
- Einsicht in die Notwendigkeit der persönlichen Schutzausrüstung.



HINWEIS:

Stets ausschließlich einen Augenschutz verwenden, dessen Konformität zertifiziert ist. Man beachte, dass **keine Schutzbrille gegen direkte Strahlung schützen kann!**

Gefahren für die Augen und die Haut

Sowohl die Hornhaut als auch die Netzhaut können, wenn sie auch nur kurzzeitig einer starken Laserstrahlung bzw. über längere Zeit einer weniger starken Laserstrahlung ausgesetzt werden, Verbrennungen erleiden und in irreversibler Weise für immer beschädigt werden. Diese Konsequenz ist äußerst wahrscheinlich beim direkten Hineinschauen in den Strahl eines Lasers der Klasse 4. Auch die Haut kann Verbrennungen erleiden, wenn sie direkter gebündelter Strahlung ausgesetzt wird. Darüber hinaus ist zu beachten, dass neben der Hauptstrahlung auch eine Nebenstrahlung im ultravioletten Bereich vorliegen kann: bei Bestrahlung über einen langen Zeitraum besteht die Gefahr von Hautkrebs.



Sicherheit

Wenn die Zweckbestimmung der Quelle - z.B. für Anwendungen zur Materialverarbeitung - geändert wird, können durch die Entstehung von Rauchgasen und reizenden oder giftigen Dämpfen Nebengefahren auftreten. Bei diesen Anwendungen kann es erforderlich sein, die Bearbeitungsrauchgase abzusaugen und zu filtern, bevor sie wieder der Umgebung zugeführt werden.



HINWEIS:

Es ist verboten, **die Zweckbestimmung** ohne vorherige Absprache mit dem Hersteller **zu ändern**.

Die schwerwiegendste Nebengefahr, die bei einer Lasereinrichtung besteht und auch zu tödlichen Unfällen führen kann, ist gewiss durch die elektrische Energie gegeben.

Gefahr besteht dann, wenn die Sicherheitsvorschriften und die vom Hersteller der Anlage vorgeschriebenen Verfahrensanweisungen missachtet werden. Unbefugtes und unerfahrenes Personal darf keinesfalls Eingriffe an den elektrischen Komponenten vornehmen. Die Sicherheitsvorrichtungen dürfen niemals entfernt werden. Ihre Funktionsfähigkeit muss regelmäßig geprüft werden.



HINWEIS:

Eingriffe an der elektrischen Ausrüstung müssen von einem Fachmann ausgeführt werden. **Keinesfalls die Sicherheitsvorrichtungen entfernen.**



Nebengefahren

**HINWEIS:**

Da **Brandgefahr** besteht, muss man bei der Verarbeitung von **entflammaren Materialien** unbedingt die vom Hersteller im Rahmen der Inbetriebnahme der Maschine gegebenen Anweisungen beachten.

Wenn zum Beispiel beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Lasers das Material beim Verarbeitungsprozess Veränderungen erfährt und Rauchgase oder reizende und/oder giftige Dämpfe entstehen, kann es erforderlich sein, die Bearbeitungsabgase abzusaugen und zu filtern, bevor sie wieder der Umgebung zugeführt werden.

Darüber hinaus kann Brandgefahr bestehen, wenn andere Materialien verarbeitet werden, als die, die für die die Maschine vorgesehen sind.

**HINWEIS:**

Keinesfalls darf **andere als die Materialien**, für die die Anlage konstruiert ist, der Laserstrahlung aussetzen.



Plomben

Das Markiersystem ist an einigen Stellen mit Plomben versehen. Die Plomben dürfen keinesfalls beschädigt oder entfernt werden. Die verplombten Teile dürfen nur vom Personal von Schilling Marking Systems GmbH. geöffnet werden. Bei Beschädigung der Plomben durch den Kunden erlischt die Garantie für das gesamte Markiersystem mit sofortiger Wirkung.



HINWEIS:

Werden die vom Hersteller am Lasersystem angebrachten **Plomben** vom Kunden **aufgebrochen oder entfernt, erlischt die Garantie** auf das gesamte Lasersystem mit unmittelbarer Wirkung.



ACHTUNG!

Der Hersteller haftet nicht bei **zweckwidrigem Gebrauch** der von ihm hergestellten Anlage. Es ist **verboten**, die Anlage in Betrieb zu nehmen, so lange nicht bescheinigt ist, dass die Maschine, für die sie bestimmt ist, **den geltenden Richtlinien entspricht**.



Hinweis:

Der Zugriff auf die internen Komponenten der elektrischen Ausrüstung **ist ausschließlich autorisierten Fachkräften erlaubt**, die über die Gefahren durch elektrische Energie unterrichtet sind! Schilling Marking Systems GmbH übernimmt im Falle von Eingriffen an aktiven Teilen seitens nicht angemessen geschulter Personen keine Haftung!



Hinweis:

Der Zugriff auf die internen Komponenten des Laserresonators **ist ausschließlich autorisierten Fachkräften erlaubt**, die über die Gefahren durch Laserstrahlung unterrichtet sind! Schilling Marking Systems GmbH. übernimmt im Falle von Eingriffen seitens nicht angemessen geschulter Personen keine Haftung!



Hinweis:

Bei der Verarbeitung von **entflammaren Materialien**, wie z.B. Kunststoff, muss man, da Brandgefahr besteht, unbedingt die vom Hersteller im Rahmen der Inbetriebnahme der Maschinen gegebenen Anweisungen beachten. Zu beachten sind außerdem die Anweisungen im Kapitel **SICHERHEIT**, Abschnitt **Nebengefahren**.



Sicherheitsschilder

Die Klebeschilder und Schilder sind an der Anlage in Einklang mit den europäischen Sicherheitsvorschriften angebracht. Sie dürfen nicht beschädigt oder entfernt werden. Sollten sie ersetzt werden müssen, bei Schilling Marking Systems GmbH Ersatz anfordern.

Schilder zur optischen Sicherheit

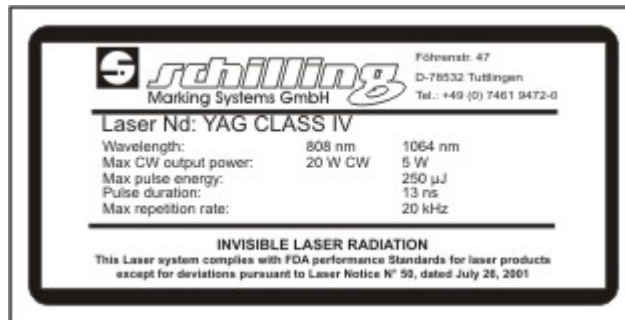


Abbildung2. Beispiel eines Hinweisschildes zur optischen Sicherheit

Auf dem Resonator oder der Scanningeinheit angebracht.



Abbildung3. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 1

Auf dem Resonator oder der Scanningeinheit angebracht.



Abbildung4. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 2 für Positionierlaser

Auf dem Resonator oder der Scanningeinheit angebracht.

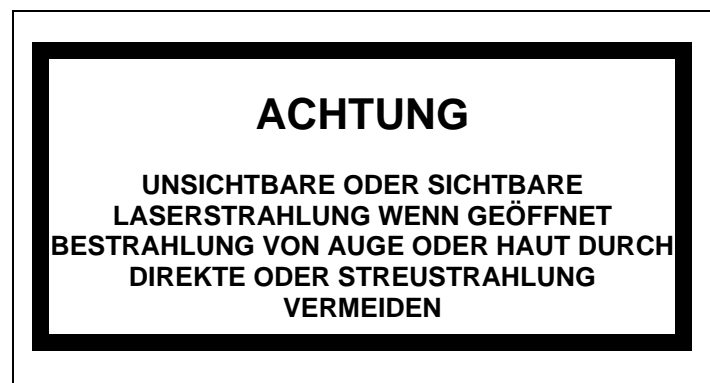


Abbildung5. Beispiel eines Warnschildes zur optischen Sicherheit 3

Auf allen Deckeln und Abdeckungen angebracht, die, wenn sie entfernt werden, Zugang zu direkter oder indirekter Laserstrahlung gewähren.



Abbildung6. Beispiel eines Warnschilds zur optischen Sicherheit 4

In der Nähe aller Öffnungen angebracht, aus denen direkte Laserstrahlung austritt.

Schilder zur Warnung vor Laserstrahlung

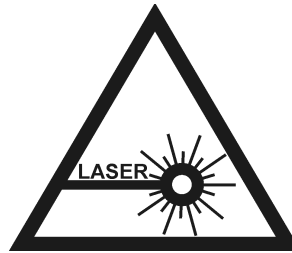


Abbildung 7. Beispiel eines Laser-Warnschilds 1

In der Nähe des Steckverbinders des Lichtleiters angebracht.

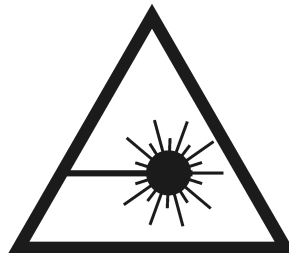


Abbildung 8. Beispiel eines Laser-Warnschilds 2

In der Nähe von Vorrichtungen angebracht, die Laserstrahlung emittieren können.

Schilder zur elektrischen Ausrüstung

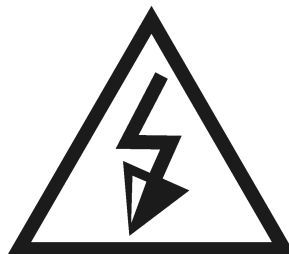


Abbildung 9. Beispiel eines Schilds zur Warnung vor Gefahren durch elektrische Energie 1

In der Nähe von Vorrichtungen oder Teilen angebracht, die hohe und/oder gefährliche elektrische Spannung führen. Bei der Stromversorgungseinheit des Lasers (hinterer Teil).



Abbildung10. Beispiel eines Schilds zur Warnung vor gefährlichen Strukturen

In der Nähe von Vorrichtungen oder Teilen angebracht, die hohe und/oder gefährliche elektrische Spannung führen. Bei der Stromversorgungseinheit des Lasers (hinterer Teil).

Grundplan und Beschreibung der Maschine

Das Markiersystem Megalight™ besteht im Wesentlichen aus drei wohl unterschiedenen Teilen:

- Elektrische Ausrüstung – Stromversorgungseinheit (Rack)
- Optik – Resonator und Scanningeinheit
- Steuerung – Personal Computer

Der elektrische Teil befindet sich zum größten Teil in der Stromversorgungseinheit (Rack); sie speist die gesamte Maschine und zentralisiert alle für ihren Betrieb erforderlichen Funktionen.

Der optische Teil besteht aus einer Laserdiode, die in den Koppler eingebaut ist (der sich im Rack befindet), sowie aus einem Verbindungslichtleiter und einem Resonator (Laserlichterzeuger); hinzu kommt die Scanningeinheit, die mit Hilfe einer geeigneten Steuerung den Laserstrahl auf die gewünschten Punkte im Arbeitsbereich richtet.

Der Steuerteil überwacht die einzelnen Phasen der Markiervorgänge. Die im PC installierte Steuerungssoftware erlaubt die Einstellung aller Parameter, die den Markierprozess beeinflussen.

In den nachfolgenden Kapiteln und in der Abbildung auf der nächsten Seite sind wichtigsten Funktionseinheiten dargestellt und beschrieben.



Hauptfunktionseinheiten

Nachstehend folgt eine Beschreibung mit Angabe der technischen Daten der Funktionseinheiten, aus denen das Lasersystem Megalight™ besteht.

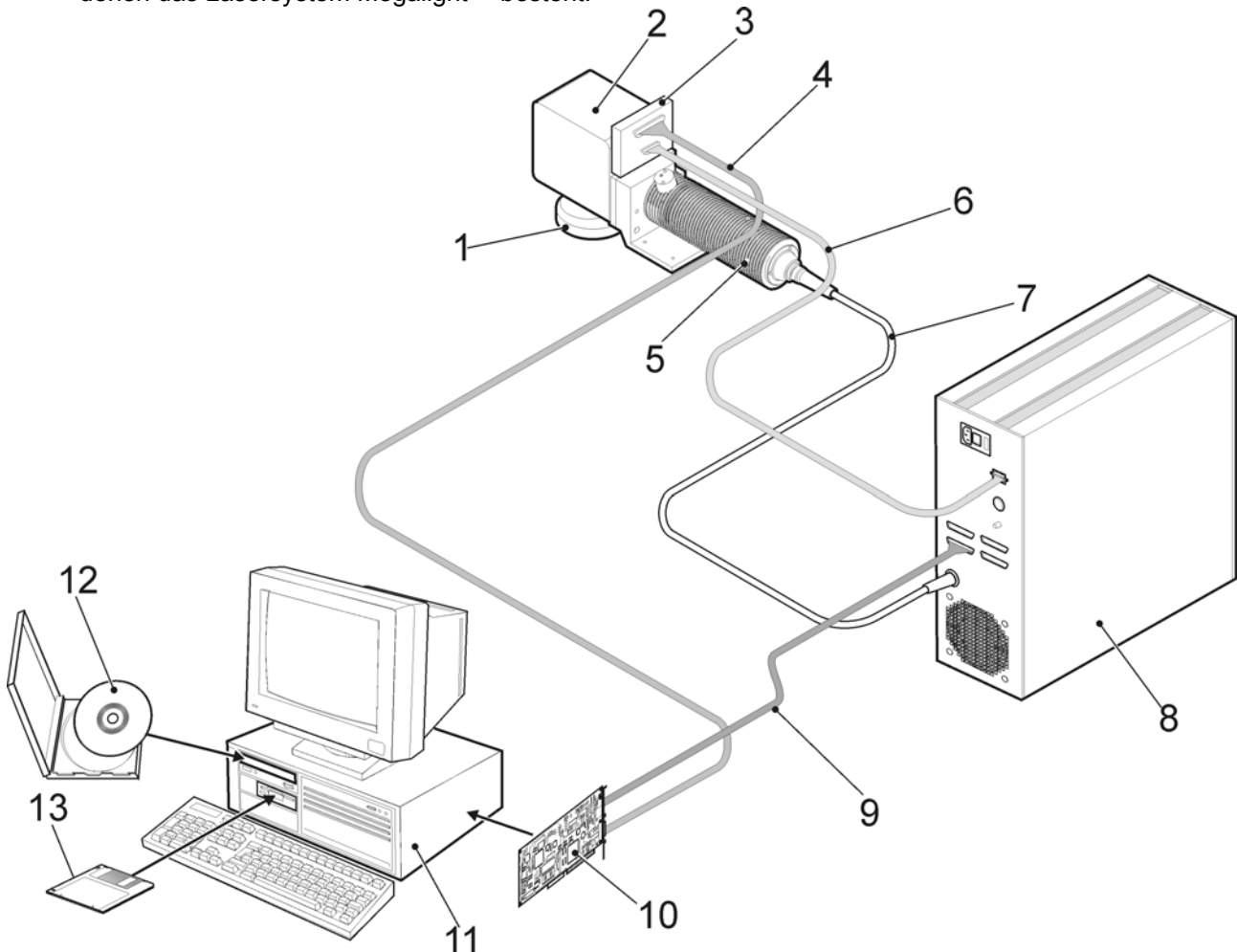


Abbildung 11. Gesamtdarstellung des Systems MEGALIGHT™

- 1) Optisches Objektiv. Der Megalight™ 10 hat 2 verschiedene Brennweiten (63 mm & 160 mm in zwei Ausführungen). Die Megalight™ 40 und 80 können verschiedene Brennweiten haben (100 mm, 160 mm & 254 mm).
- 2) Scanningeinheit. In ihrem Innern befinden sich zwei von Galvo-Antrieben gesteuerte Spiegel, die zur Einstellung der Markierkoordinaten (x, y) des Lasers dienen.
- 3) D-A-Umsetzer.
- 4) Signalkabel für Galvo-Antriebe (von Platine DSP).
- 5) Resonator. Er enthält die Optik und wird in einem staubfreien Raum montiert und verschlossen.
- 6) Spannungskabel der Galvo-Antriebe (vom RACK).
- 7) Lichtleiter.
- 8) RACK. Es enthält das elektrische Leistungsteil des Lasers. In seinem Innern befindet sich die Laserdiode.
- 9) Signalkabel DSP/RACK.
- 10) Platine PnP (mit DSP-Prozessor) für die Steuerung aller Signale und Markierparameter.
- 11) Personal Computer. Normaler Personal Computer, in den eine PnP-Platine (mit DSP-Prozessor) eingebaut wird.
- 12) Software *Smartist4*; sie enthält den Treiber der DSP-Platine und das Markierprogramm.
- 13) Diskette mit der Konfigurationsdatei (lasermon.ini).

HINWEIS:

Für ausführliche Informationen zu den Anschlüssen des Lasersystems siehe das zugehörige Kapitel.



Aufbau des elektrischen Systems

Das elektrische System der Lasereinrichtung Megalight™ besteht im Wesentlichen aus einem Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, der die Laserdiode mit einem konstanten Strom bis maximal 50/70 A speisen kann.

Fast alle elektrischen und elektronischen Komponenten sind in ein Rack eingebaut oder auf die Frontplatte und das hintere Steckfeld des Racks montiert: das Rack ist daher das "Herz" aller Betriebsfunktionen der Einrichtung. Das nachstehende Blockdiagramm zeigt die folgenden funktionalen Komponenten:

Darstellung des Blockdiagramms des elektrischen Systems

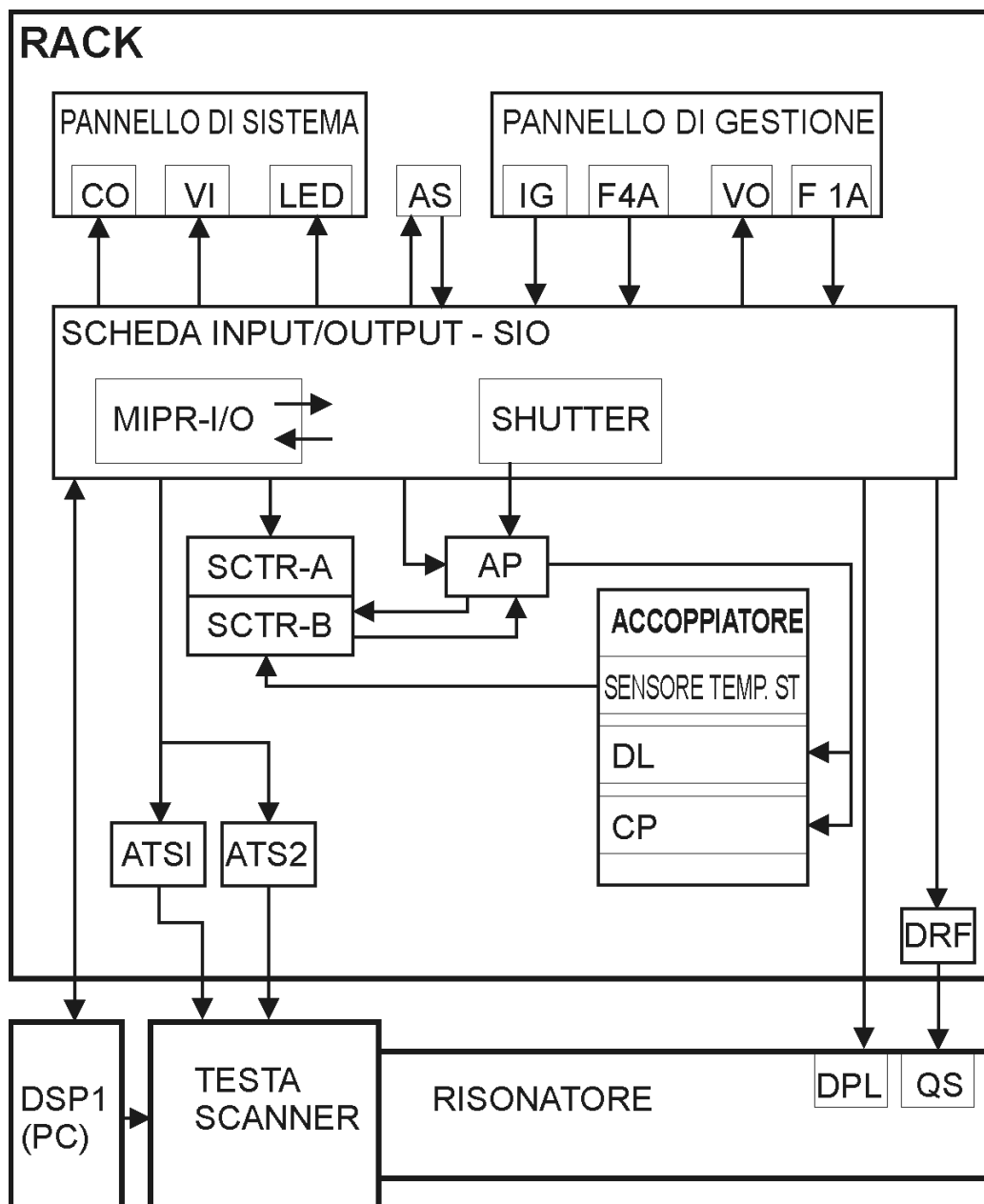


Abbildung12. Blockdiagramm des elektrischen Systems

HAUPTSCHALTER IG

Der Hauptschalter IG besteht aus einem Filter mit IEC-Steckdose und einem zweipoligen Schalter für 230 V Wechselspannung mit doppeltem Sicherungshalter. Er befindet sich auf der (rückseitigen) Steuertafel PG und erfüllt gleichzeitig folgende Funktionen:

- Trennvorrichtung der Stromversorgung;
- Schutzeinrichtungen gegen Überlast und Kurzschluss (2 flinke Sicherungen 5x20 4 A F);
- Not-Aus-Vorrichtung der Klasse "0".

Der Hauptschalter IG dient normalerweise zum Ein- und Ausschalten der Anlage.

EINGABE/AUSGABE-KARTE SIO

Die Eingabe/Ausgabe-Karte kommuniziert mit verschiedenen Elementen des elektrischen Systems und zentralisiert und verteilt die Betriebs- und Steuerfunktionen.

Die Platine SIO wird direkt vom Hauptschalter IG gespeist und speist ihrerseits:

- die Hilfsstromversorgungseinheit AS, die die Niederspannung von 15 V GS erzeugt;
- die beiden Stromversorgungseinheiten ATS1 und ATS2, die mit der Elektronik der Scanningeinheit TS verbunden sind und die Niederspannungen von 15 V GS für ihren Antrieb erzeugen;
- die Stromversorgungseinheit AP, die sie die 230-V-Wechselspannung liefert;
- die Hochfrequenz-Treiberkarte DRF, die sie mit einer Niederspannung von 15 V GS speist und der sie außerdem die Steuersignale für die Steuerung der Güteschaltung (Q-Switch) QS (im Innern des Resonators) übermittelt; (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)
- Teil "A" der Steuerkarte SCTR, die sie mit einer Niederspannung von 15 V GS speist und an die sie die Steuersignale übermittelt;
- den Eingabe/Ausgabe-Mikroprozessor MIPR-I/O, der mit einer Niederspannung von 15 V GS gespeist wird;
- die Richt-Laserdiode, die mit einer Niederspannung von 3,5 V GS gespeist wird;
- das Sicherheitsrelais, das als elektronischer Shutter SH fungiert;
- den Lüfter VO für die Abfuhr der Luft aus dem Rack, der mit einer Spannung von 230 V WS gespeist wird;
- den Lüfter VI für die Luftzufuhr in das Rack, der mit einer Spannung von 230 V WS gespeist wird;
- den Stundenzähler CO, der mit einer Spannung von 230 V WS gespeist wird.

Darüber hinaus kommuniziert die Karte SIO mit der Karte DSP2 für die Lasersteuerung.

HILFSSTROMVERSORGUNGSEINHEIT AS

Die Hilfsstromversorgungseinheit AS wandelt die Wechselspannung von 230 V in eine Gleichspannung von 15 V um und unterstützt über die E/A-Karte alle Betriebserfordernisse des elektronischen Systems.

STROMVERSORGUNGSEINHEITEN ATS1 UND ATS2 FÜR DIE SCANNINGEINHEIT TS

Die Stromversorgungseinheiten ATS1 und ATS2 wandeln die Wechselspannung von 230 V in eine Gleichspannung von 15 V um und speisen über die E/A-Karte SIO die Galvo-Spiegel (für die Ablenkung des Laserstrahls), die sich in der Scanningeinheit TS befinden.

STROMVERSORGUNGSEINHEIT AP

Die Hauptstromversorgungseinheit AP hat im Wesentlichen drei Funktionen:

- sie speist die Laserdiode DL mit einer Gleichspannung von ungefähr 2 V und einem Strom bis 50 A;
- sie speist das Peltierelement CP mit einer Gleichspannung von 12 V;
- sie speist Teil "B" der Steuerkarte SCTR mit einer Gleichspannung von 15 V.

HOCHFREQUENZ-TREIBERKARTE DRF (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)

Die Hochfrequenz-Treiberkarte DFR steuert die optoelektrische Güteschaltung (Q-Switch) QS, indem sie als direkte Antwort auf die Steuersignale der Karte SIO hochfrequente Wellen mit Werten zwischen 10.000 und 300.000 Hz erzeugt.

STEUERKARTE SCTR

Die Steuerkarte SCTR ist zwar eine einzige Komponente, doch virtuell in zwei verschiedene Teile unterteilt.

Teil "A" (SCTR-A) empfängt und isoliert die von der Karte SIO kommenden Signale.

Teil "B" (SCTR-B) steuert den Betrieb der Leistungslaserdiode DL durch

- Steuerung des Stroms, der sie speist;
- Kontrolle des maximal zulässigen Speisestroms zur Gewährleistung der Betriebssicherheit.

Darüber hinaus verwaltet sie die Signale vom Temperaturfühler ST, der bei der Laserdiode DL installiert ist, und

- hält die Betriebstemperatur der Laserdiode innerhalb des idealen Bereichs zwischen 20° und 30°C;
- verhindert den Betrieb der Laserdiode über einer Temperatur von 35°C.

EINGABE/AUSGABE-MIKROPROZESSOR MIPR-I/O

Der Mikroprozessor MIPR-I/O verwaltet die gesamte Betriebslogik der Anlage, die Kontrolle der Fehlermeldungen, die Überwachung der internen Signale und der externen Zustimmungssignale. Der Mikroprozessor ist in die Karte SIO integriert.

LEISTUNGSLASERDIODE DL

Die Leistungslaserdiode DL ist auf die Kopplereinheit installiert. Sie wird mit einer Niederspannung von 2 V GS und einem Strom bis 50/70 A gespeist, arbeitet bei einer kontrollierten Temperatur, die in einem Bereich zwischen 20° und 30°C gehalten wird, und liefert die elektromagnetische Energie, das s.g. "optische Pumpen", die zur Speisung des Resonators benötigt wird.

PELTIERELEMENT CP

Das Peltierelement CP befindet sich in direktem Kontakt mit der Basis der Kopplereinheit und ist unter der Leistungslaserdiode DL angeordnet. Es wird mit einer Niederspannung von 12 V GS gespeist und gibt an den Wärmeableiter die gesamte von der Leistungslaserdiode DL erzeugte thermische Energie ab, d.h. sie fungiert lediglich als Wärmeaustauscher.

ELEKTRONISCHER SHUTTER SH

Der elektronische Shutter SH fungiert als Barriere für den vom Resonator erzeugten Lichtstrahl. In Wirklichkeit handelt es sich um ein Sicherheitsrelais, das auf die Eingabe/Ausgabe-Karte SIO installiert ist. Es spricht auf die Steuersignale der Leistungslaserdiode DL an und erlaubt bzw. verhindert direkt ihre Speisung und folglich ihren Betrieb.



TEMPERATURFÜHLER ST

Der Temperaturfühler ST ist auf der Leistungslaserdiode DL befestigt und wird von der Steuerkarte SCTR verwaltet.

POSITIONIERLASERDIODE DLP

Die Positionierlaserdiode wird mit einer Niederspannung von rund 3,5÷4 V GS gespeist und befindet sich auf der Resonatereinheit. Sie erzeugt einen sichtbaren Laserstrahl, der dem Laserstrahl des Leistungslasers überlagert wird, so dass man den Lichtweg und den Arbeitsbereich der Scanningeinheit TS sehen kann.

GÜTESCHALTUNG (Q-SWITCH) QS (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)

Beim Q-Switch QS handelt es sich um eine optoelektrische Komponente im Innern des Resonators. Bei den Modellen Megalight™ 40 und 80 handelt es sich um eine aktive Komponente; sie wird direkt von der Hochfrequenz-Treiberkarte DRF mit Werten zwischen 10.000 und 300.000 Hz gesteuert.



HINWEIS:

Beim Modell Megalight™ 10 ist die Güteschaltung passiv und schwingt mit einer festen Frequenz in einem Bereich zwischen 15.000-30.000 Hz (typisch 23 kHz).

LÜFTER VO

Der Lüfter VO für die Abfuhr der Luft aus dem Rack befindet sich auf der (hinteren) Steuertafel PG und wird mit einer Wechselspannung von 230 V gespeist. Er führt die Luft aus dem Rack ab, die sich durch den Wärmetausch mit dem im Rack installierten Wärmeableiter erwärmt hat.

SICHERUNG 1 A

Die flinke Sicherung (5x20 1A F) befindet sich im Sicherungshalter auf der (hinteren) Steuertafel PG und schützt den Niederspannungsspeisekreis von 15 V GS.



Systemkontrolltafel PS

Die Systemkontrolltafel PS schließt die Vorderseite des Racks ab und ist zum Bediener der Lasereinrichtung Megalight™ gerichtet. Die Systemkontrolltafel PS beherbergt folgende Komponenten:

- 1) Zweifarbige LED für die Anzeige des Zustands der Einrichtung
Grün = Green Power On
Rot = Red Laser On
- 2) Stundenzähler CO
- 3) Lüfter VI

LÜFTER VI

Der Lüfter VI für die Zufuhr der Luft in das Rack befindet sich auf der (vorderen) Systemkontrolltafel PS und wird mit einer Wechselspannung von 230 V gespeist. Er führt das für den Wärmetausch erforderliche Luftvolumen zu und sorgt so für die Kühlung im Innern des Racks.

STUNDENZÄHLER CO

Der Stundenzähler CO befindet sich auf der (vorderen) Systemkontrolltafel PS und wird mit einer Wechselspannung von 230 V gespeist. Er zählt die effektive Gesamteinschaltzeit der Laserdiode und erlaubt so die rechtzeitige Ausführung der Wartungseingriffe.

LED

Die LED befindet sich auf der (vorderen) Systemkontrolltafel PS und wird vom Mikroprozessor MIPR-I/O mit einer Gleichspannung von 5 V gespeist. Sie dient zur optischen Anzeige der Zustände "Power On" (Grün) und "Laser On" (Rot).

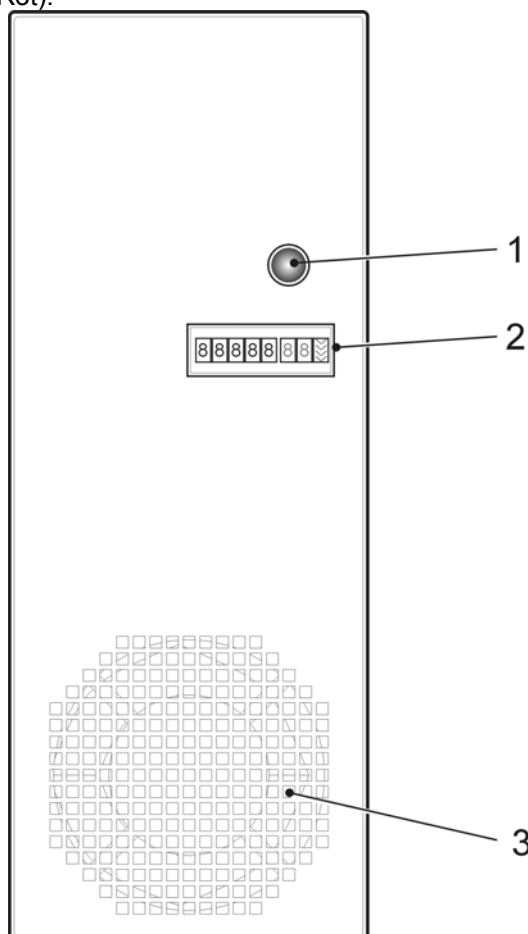


Abbildung13. Externe Steuer- und Anzeigeeinrichtungen



HINWEIS:

Die Beschreibung der **Steuertafel PG** und ihrer Komponenten befindet sich auf Seite 42 im Kapitel **ELEKTRISCHE INSTALLATION**.

STROMVERSORGUNGSEINHEIT (RACK)

Es enthält die Diode für das optische Pumpen und das zugehörige Kühlsystem.

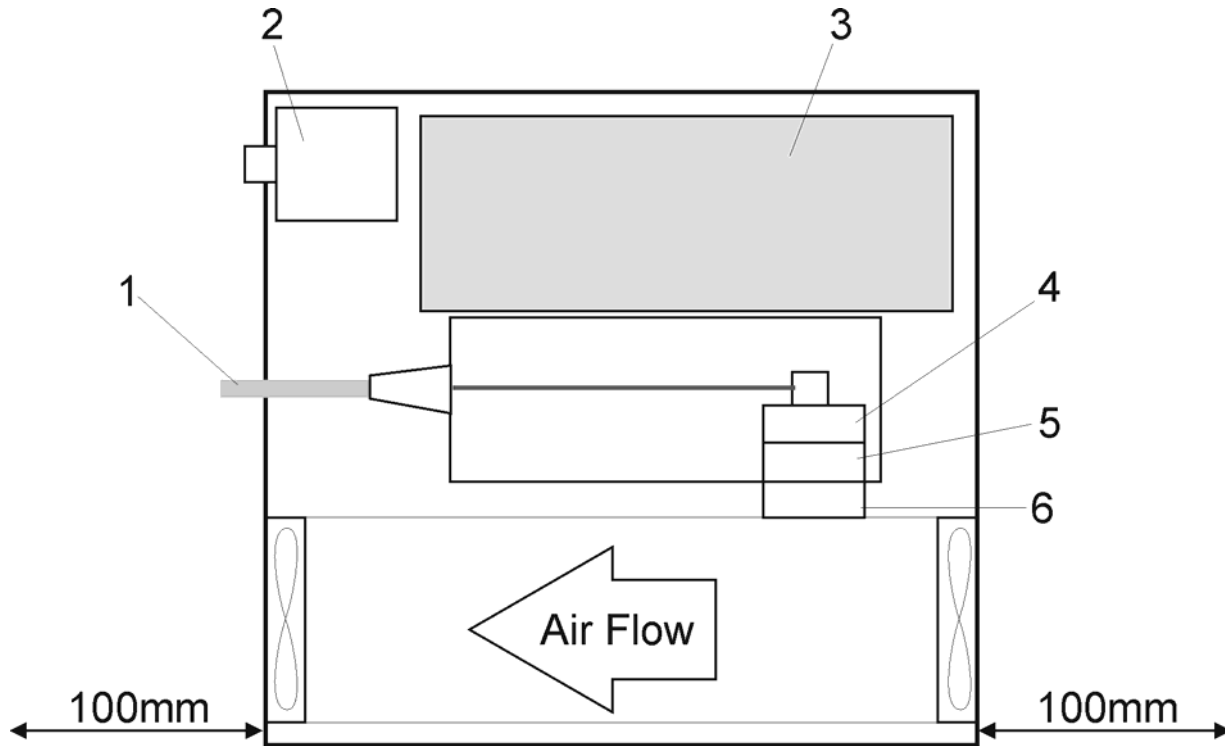


Abbildung14. Diagramm des Racks

- 1) Lichtleiter für die Leitung des Laserstrahls (laser beam) 600 um
- 2) Hochfrequenzsteuerung für Güteschaltung (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)
- 3) Steuerkarte: sie erzeugt folgende Speisespannungen:
 - Stromversorgung Laserdiode
 - ± 15 V WS für Scanningeinheit
 - Gleichspannungen für Steuer-Hochfrequenz der Güteschaltung (für Megalight™ 40-80, nicht für Megalight™ 10!)
- 4) Laserdiode
- 5) Kühler
- 6) Kühlkörper


ACHTUNG:

Auf Vorderseite und Rückseite der Stromversorgungseinheit (Rack) muss ein freier Raum von mindestens 10 Zentimetern vorgesehen werden, um zu garantieren, dass die Luft für die Kühlung unbehindert zirkulieren kann.

Aufbau des optischen Teils

Das physikalische Prinzip, auf dem die Erzeugung von Laserlicht beruht, ist die stimulierte Emission von Strahlung. LASER ist die Abkürzung von Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Lichtverstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung). Dies bedeutet, dass es sich beim Laserlicht um Licht handelt, das durch die Emission von Lichtquanten in Form einer Kettenreaktion verstärkt wird, wobei ein erstes Lichtquant, das mit dem erregten Atomsystem wechselwirkt, die Emission von zwei Lichtquanten stimuliert, die ihrerseits mit anderen Atomen wechselwirken und eine Kettenreaktion auslösen.

Die Erregung des Atomsystems verlangt die Zuführung von Energie von außen derart, dass der Lasereffekt ausgelöst werden kann. Den von Schilling angewandten Mechanismus des "optischen Pumpens" erhält man, wenn das von einer Lichtquelle emittierte Licht auf das aktive Material (Material, das Laserlicht emittieren kann) trifft und die Atome durch die Absorption der Lichtenergie angeregt werden.

Die Verstärkung des Lasereffekts erhält man, indem man das vom aktiven Material emittierte Licht mehrmals durch das aktive Material schickt. Dies erreicht man, indem man das aktive Material zwischen zwei einander gegenüberstehenden Spiegeln anordnet, d.h. einen "Resonator" konstruiert und "fluchtet". Wenn der Resonator exakt "ausgerichtet" ist, sind das Kristall und die Spiegel mittig auf der optischen Achse ausgerichtet. Die Stirnflächen des Kristalls, der vordere Spiegel und die plane Oberfläche des hinteren Spiegels sind parallel. Bei dieser optischen Anordnung wird die maximale Laserenergie vom Resonator abgegeben, der Lichtstrahl ist kreisförmig und die Stärke annäherungsweise einheitlich.

Der Güteschalter (Q-Switch) ist eine optische/optoakustische Zusatzeinrichtung, die zwischen dem Kristall und dem vorderen Spiegel montiert ist; beim Modell Megalight™ 10 schwingt sie mit einer festen Frequenz und bei den Modellen Megalight™ 40-80 wird sie mit Hochfrequenz gesteuert. Sie verhält sich wie ein "optischer Schalter" und verhindert den regelmäßigen und konstanten Fluss der Lichtquanten: wenn sie "geschlossen" ist, erlaubt sie die Erhöhung des Niveaus der Energie für die Atomanregung des Kristalls; wird sie wieder "geöffnet", ist die am Ausgang des Resonators verfügbare Nutzenergie folglich höher als der Mittelwert.

Das erzeugte Laserlicht kann über einen Lichtleiter an einen beliebigen Ort übertragen werden, wie z.B. zu einem Fokussierteleskop, um dann für die jeweilige Anwendung genutzt zu werden.

In Hinblick auf den speziellen Fall der Lasereinrichtung Megalight™ können wir einige zusätzliche Informationen anfügen.

Der optische Teil besteht aus zwei Modulen mit unterschiedlichen Funktionen. Beim ersten handelt es sich um den Resonator (siehe oben), in dem wie gesagt das Laserlicht erzeugt wird. Das zweite Modul ist die Scanningeinheit, mit der der Lichtstrahl zu einem beliebigen Punkt im Arbeitsbereich (der vom gewählten Objektiv vorgegeben wird) gelenkt werden kann, so dass eine beliebige zweidimensionale geometrische Figur markiert werden kann.

Die Besonderheit der Festkörper-Laserquelle Megalight™ besteht in der Art des optischen Pumpens des Resonators. Im Unterschied zum herkömmlichen Verfahren erfolgt hier nämlich das "optische Pumpen" mit Hilfe einer Laserdiode an Stelle einer Blitzlampe. Dieses Verfahren erlaubt einen äußerst hohen differentiellen Wirkungsgrad (es schwingt nur die Mode TEM₀₀ an) und es entsteht nur sehr wenig Wärme, die abgeführt werden muss. Diese beiden Merkmale gestatten es, die Abmessungen des Resonators und des Racks (elektrischer Teil), das im vorliegenden Fall den Koppler der Laserdiode für das "Pumpen" und ihr Kühlsystem enthält, beträchtlich zu reduzieren.



Resonator

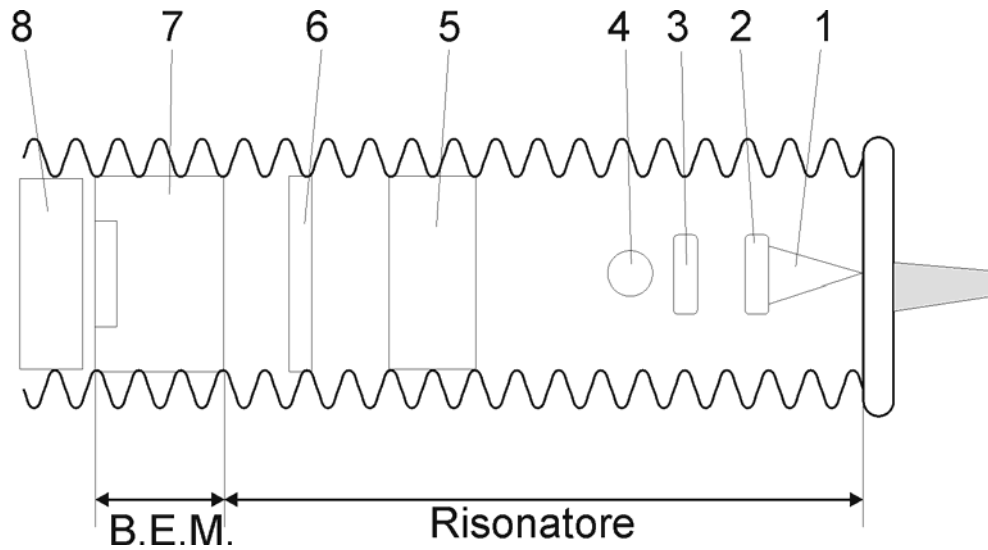


Abbildung15. Diagramm des Resonators

- 1) Aus dem Lichtleiter austretendes Licht
- 2) Fokussierlinsen
- 3) Hinterer Spiegel
- 4) Kristall
- 5) Q-switch
Passiv bei Megalight™ 10, d.h. mit fester Frequenz (System pen up, pen down)
Aktiv bei Megalight™ 40 und 80, variable Frequenz
- 6) Vorderer Spiegel
- 7) Strahlauweitungsmodul zum Vergrößern des Durchmessers des Laserstrahls
- 8) Roter Positionierlaser zur Anzeige der Begrenzungen des zu markierenden Graphikbereichs

Diagramm des galvanometrischen Kopfes für die Ablenkung des Laserstrahls

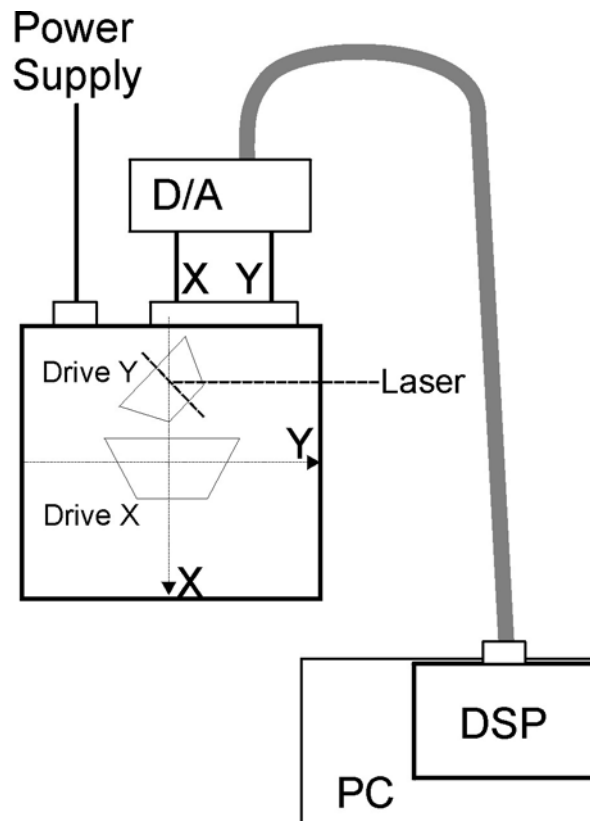


Abbildung16. Galvanometrische Einheit für die Umlenkung des Laserstrahls

In der Einheit befinden sich zwei schwenkbare Spiegel, die von Galvo-Antrieben bewegt und von der DSP-Platine im PC gesteuert werden; die DSP-Platine ist ihrerseits mit der D/A-Umsetzertkarte verbunden, die über der galvanometrischen Ablenkeinheit installiert ist (siehe: **Abbildung Gesamtansicht des Systems MEGALIGHT™**)

Es gibt zwei Verbindungen, eine für die Stromversorgung (Steckverbinder DB9) und eine andere für die Steuerung der beiden Galvo-Antriebe, die die Achsen X und Y am Eingang der DSP-Platine (Steckverbinder DB25) steuern.

Objektiv

Das Objektiv kann verschiedene Brennweiten haben. Die Brennweite der Optik bestimmt die Größe des Markierbereichs.

Objektive für Megalight™ 10

Brennweite	63 mm Turboscanner	160 mm Turboscanner	
Arbeitsbereich	30x30 mm	100x100 mm	
Arbeitsabstand	90±2 mm	198±3 mm	
Auflösung (16 Bit)	0,8 µm	1,7 µm	
Min. Durchmesser des Lichtpunkts	10 µm	25 µm	
Markiergeschwindigkeit*	250 Zeichen/sec	250 Zeichen/sec	

* Die Markiergeschwindigkeit ist mit Zeichensätzen in Schriftart Roman-S (einzelne Zeile) der Zeichenhöhe 1,2 mm gemessen.

Objektive für Megalight™ 40 & 80

Brennweite	100 mm	160 mm	254 mm
Arbeitsbereich	60x60 mm	110x110 mm	170x170 mm
Arbeitsabstand	93±2 mm	170±4 mm	322±5 mm
Auflösung (16 Bit)	0,8 µm	1,7 µm	2,8 µm
Min. Durchmesser des Lichtpunkts	20 µm	30 µm	50 µm
Markiergeschwindigkeit*	>250 Zeichen/s	>250 Zeichen/s	>250 Zeichen/s

Objektive für Megalight™ 80 GRÜN & U.V.

Brennweite	100 mm	160 mm (nur ML 80 GRÜN)	
Arbeitsbereich	60x60 mm	110x110 mm	
Arbeitsabstand	93±2 mm	170±4 mm	
Auflösung (16 Bit)	0,8 µm	1,7 µm	
Min. Durchmesser des Lichtpunkts	10 bzw. 7 µm	15 µm	
Markiergeschwindigkeit*	>250 Zeichen/s	>250 Zeichen/s	

Objektive für Megalight™ ML C60

Brennweite	100 mm	160 mm	254 mm
Arbeitsbereich	60x60 mm	110x110 mm	170x170 mm
Arbeitsabstand	93±2 mm	170±4 mm	322±5 mm
Auflösung (16 Bit)	0,8 µm	1,7 µm	2,8 µm
Min. Durchmesser des Lichtpunkts	55 µm	80 µm	130 µm
Markiergeschwindigkeit*	>250 Zeichen/s	>250 Zeichen/s	>250 Zeichen/s

Personal Computer

Die DSP2-Karte verfügt über einen Mikroprozessor DSP, der alle Markiervorgänge überwacht und die einbezogene Software außerdem in der Lage ist, den graphischen Teil des gesamten Prozesses zu verwalten. Sie überwacht die Emission des Laserstrahls und steuert die Koordinaten der Achsen X und Y indem sie direkt die Spannung der Galvo-Antriebe in der galvanometrischen Ablenkeinheit beeinflusst. Sie besteht aus zwei verschiedenen Teilen. Die Hauptkarte (135 x 89 mm) muss in einen ISA-Steckplatz eines industriellen oder Standard-PC eingesetzt werden und erfüllt alle Plug-and-Play-Anforderungen Version 1.1a; es besteht auch die Möglichkeit des Einsatzes in Systemen "Legacy" (nicht PnP). Auf diese Karte ist eine Erweiterungskarte (67 x 97mm) montiert, deren einzige Aufgabe in der Isolierung der Signale PC/Laser besteht. Das nachstehende Diagramm zeigt den Aufbau der Karte:

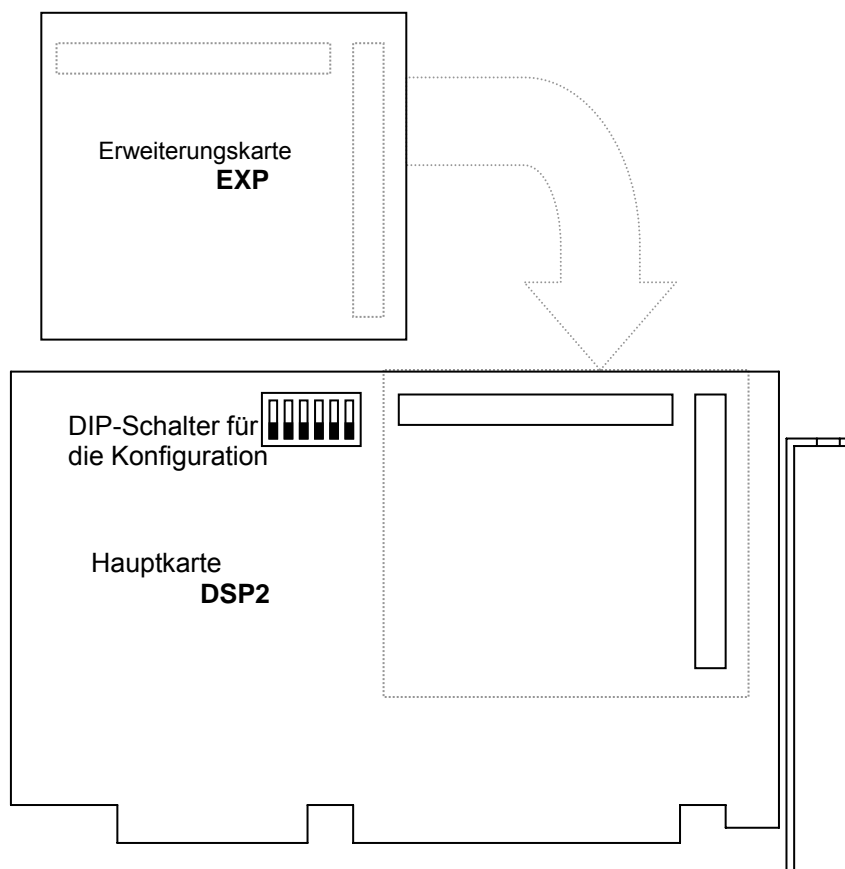


Abbildung17. Karte DSP

HINWEIS:

Für den einwandfreien Betrieb der Treiber der Karte DSP und der Software *Smartist4* muss man die Energiesparfunktion beim PC deaktivieren. Die gebräuchlichsten Einträge sind:

- Bereitschaft
- Bildschirm ausschalten
- Festplatten deaktivieren

Bei allen diesen Einträgen muss man folgende Option wählen: **"NIE"**

HINWEIS:

für den Gebrauch des Markierprogramms *Smartist4* für die Lasersteuerung siehe das zugehörige Handbuch.

Installation

Vorbereitung des Personal Computers

Das vollständige Lasermarkiersystem besteht aus:

- 1) Karte DSP2, die an einen ISA-Steckplatz in einem industriellen oder einem Standard-PC anzuschließen ist.
- 2) Treiber für die Steuerung der Karte DSP, verfügbar für Windows NT4, 2000 und XP.
- 3) Programm für die Steuerung der Karte DSP (DSP Control); für die Einstellung der Markierparameter.
- 4) Graphik-Editor für die Erstellung der zum Markierer zu sendenden Dateien.



HINWEIS:

Die DSP2 Karte kann nicht in PCs montiert werden, auf denen die Betriebssysteme Windows 9X/ME installiert sind!

Das nachstehende Diagramm zeigt die Hierarchie der verschiedenen Komponenten des gesamten Systems:

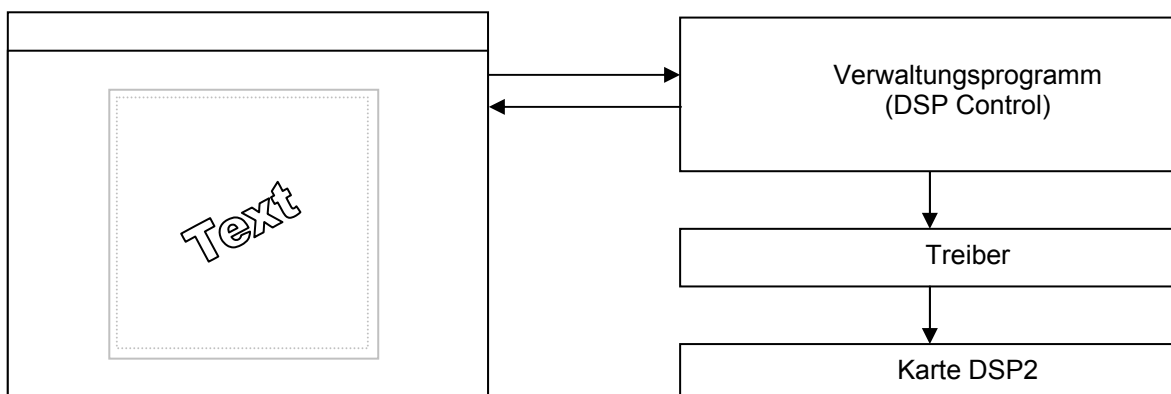


Abbildung18. Diagramm der Software-Verwaltung

Die graphische Erzeugung der Markier-Datei erfolgt mit dem Programm **Smartist4**; dieses Programm ist für die Erzeugung von Bitmap-Modellen und Vektor-Modellen sowie für das photographische Markieren konzipiert.



HINWEIS:

Für den Gebrauch der Software *Smartist4* siehe das zugehörige Handbuch.



Installation der Karte DSP2

Die Karte DSP2 besteht aus zwei verschiedenen Teilen. Die Hauptkarte (135 x 89 mm) muss in einen ISA-Steckplatz eines industriellen oder Standard-PC eingesetzt werden und erfüllt alle Plug-and-Play-Anforderungen Version 1.1a; es besteht auch die Möglichkeit des Einsatzes in Systemen "Legacy" (nicht PnP). Auf diese Karte ist eine Erweiterungskarte (67 x 97 mm) montiert, deren einziger Zweck in der Isolierung der Signale PC/Laser besteht.

Vorgehensweise:

- Den PC 1 ausschalten.
- Die Karte DSP2 (2 in der Abbildung) in den PC 1 einsetzen.
- Den PC einschalten.
- Die CD *Smartist4* (3 in der Abbildung) einlegen und die Software installieren.
- In das Verzeichnis `..Smartist4\bin\` die Datei `lasermon.ini` kopieren, die sich auf der Diskette (4 in der Abbildung) befindet, die mit dem Megalight™ geliefert worden ist; hierbei wird die vorinstallierte Datei überschrieben. Während der Ausführung dieses Vorgangs muss das Programm DSP monitor (gelbes dreieckiges Icon im Fach-Bereich) geschlossen sein.
- Den PC wieder einschalten.

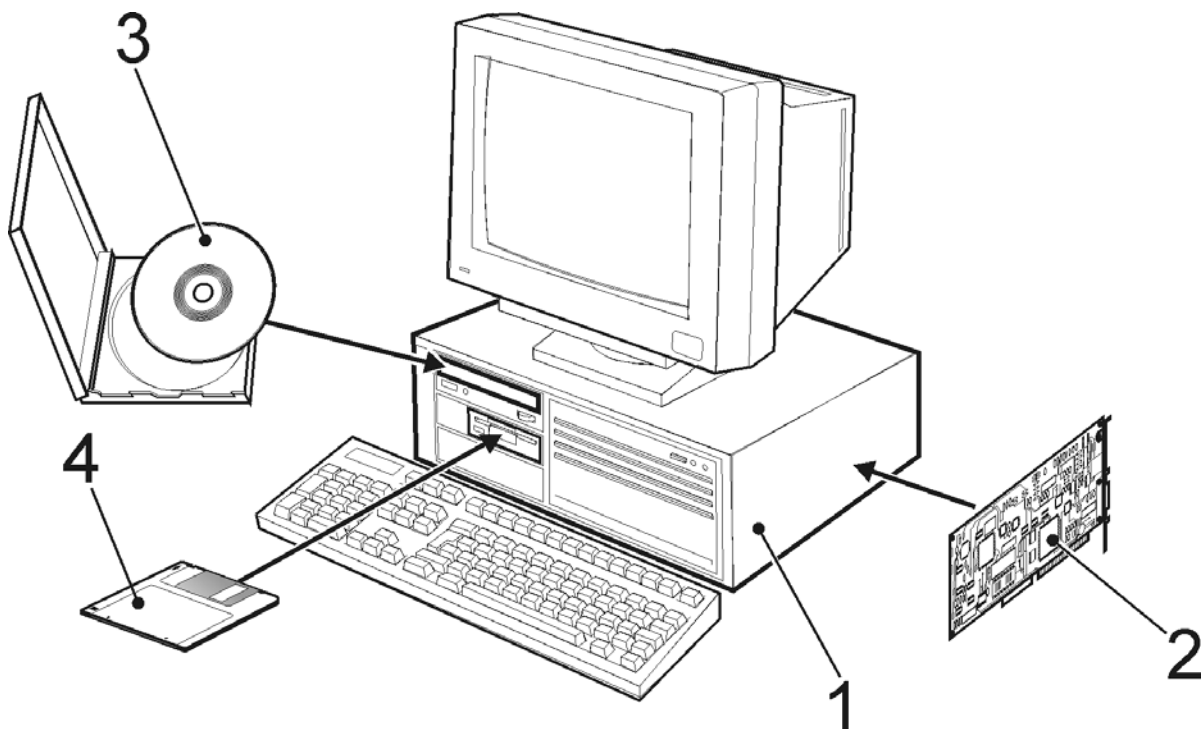


Abbildung19. Personal Computer

Installation des Treibers

Windows NT4/2K

Für die Installation der Karte bei einem System Windows NT/2K die Funktion Legacy wählen, indem man den DIP-Schalter Nr. 6 auf der Karte in die Schaltstellung "On" schaltet. In diesem Modus dienen die übrigen DIP-Schalter (von 1 bis 5) zur Wahl der Adresse der Karte nach der nachstehenden Tabelle:

DIP-Schalter (5-1)	Adresse	Irq
↓↓↓↓↓	220	3
↓↓↓↓↑	220	5
↓↓↓↑↓	220	7
↓↓↓↑↑	220	9
↓↓↑↓↓	230	3
↓↓↑↓↑	230	5
↓↓↑↑↓	230	7
↓↓↑↑↑	230	9
↓↑↓↓↓	240	3
↓↑↓↓↑	240	5
↓↑↓↑↓	240	7
↓↑↓↑↑	240	9
↓↑↑↓↓	280	3
↓↑↑↓↑	280	5
↓↑↑↑↓	280	7
↓↑↑↑↑	380	9
↑↓↓↓↓	300	3
↑↓↓↓↑	300	5
↑↓↓↑↓	300	7
↑↓↓↑↑	300	9
↑↓↑↓↓	320	3
↑↓↑↓↑	320	5
↑↓↑↑↓	320	7
↑↓↑↑↑	320	9
↑↑↓↓↓	340	3
↑↑↓↓↑	340	5
↑↑↓↑↓	340	7
↑↑↓↑↑	340	9
↑↑↑↓↓	3E0	3
↑↑↑↓↑	3E0	5
↑↑↑↑↓	3E0	7

In der ersten Spalte der Tabelle sind die Schaltstellungen der 5 DIP-Schalter in der Reihenfolge von 5 bis 1 von links nach rechts angegeben. Das Zeichen ↓ steht für die Schaltstellung "On" und das Zeichen ↑ für die Schaltstellung "Off".

In der zweiten Spalte sind die Grundadressen der ersten von 4 benachbarten E/A-Schnittstellen im Hexadezimalformat angegeben.

Die gewünschte Grundadresse wählen; dann sicherstellen, dass der Computer ausgeschaltet ist und die Karte in einen beliebigen ISA-Steckplatz des PC einsetzen. Den Computer einschalten. Die mit der Karte gelieferte Diskette einlegen und mit dem "Windows-Explorer" oder einem beliebigen anderen Dateiverwaltungsprogramm das Verzeichnis wählen, das den Treiber enthält: "X:\Drivers\WinNT4"; dann die Datei "dsp.inf" wählen, mit der rechten Maustaste das Menü öffnen und "Installieren" wählen.

Zur Fortsetzung der Installation die Programm-Anweisungen bis zum Ende befolgen.

In das Verzeichnis **..\Smartist4\bin** die Datei **lasermon.ini** kopieren, die sich auf der Diskette befindet, die mit dem Megalight™ geliefert worden ist; hierbei wird die vorinstallierte Datei überschrieben. Während der Ausführung dieses Vorgangs muss das Programm DSP Monitor (gelbes dreieckiges Icon im Fach-Bereich) geschlossen sein.

**ACHTUNG:**

Zuerst fragt das Programm nach der Grundadresse der Karte. Damit der Treiber ordnungsgemäß arbeiten kann, muss man die mit der oben erläuterten DIP-Schalter-Kombination gewählte Adresse eingeben.

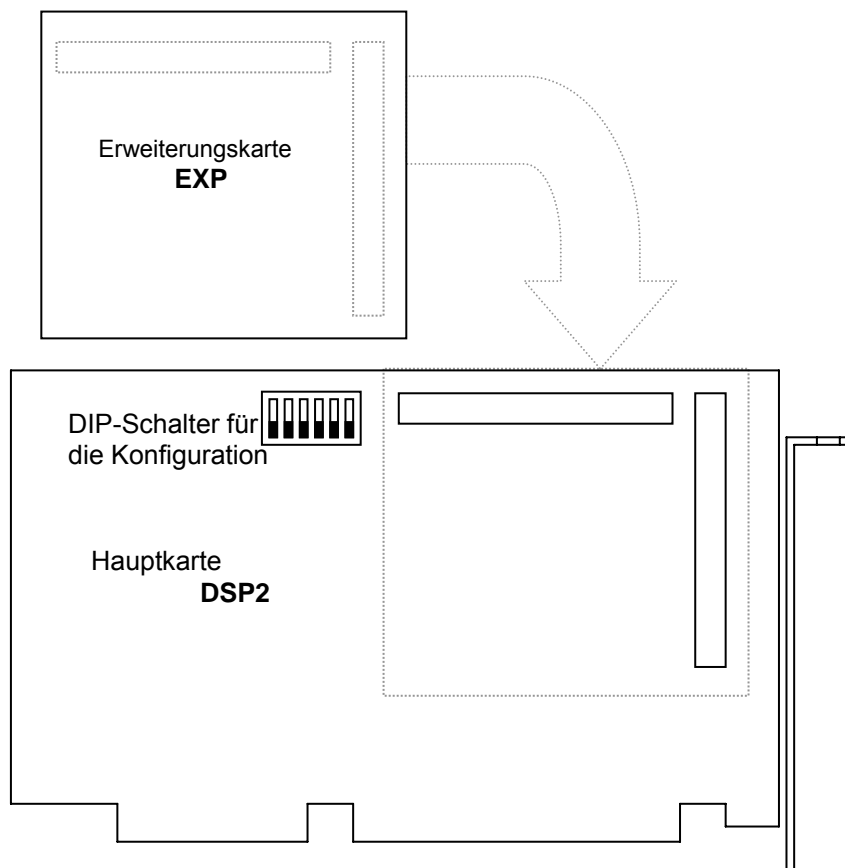


Abbildung20. Karte DSP2

**HINWEIS:**

Für weitere Informationen zur Karte DSP2 und zum Gebrauch der Software *Smartist4* siehe das zugehörige Handbuch.



Befestigungspunkte des Resonators

In der nachstehenden Abbildung sind die Befestigungspunkte des Resonators und die entsprechenden Brennpunktstände angegeben.

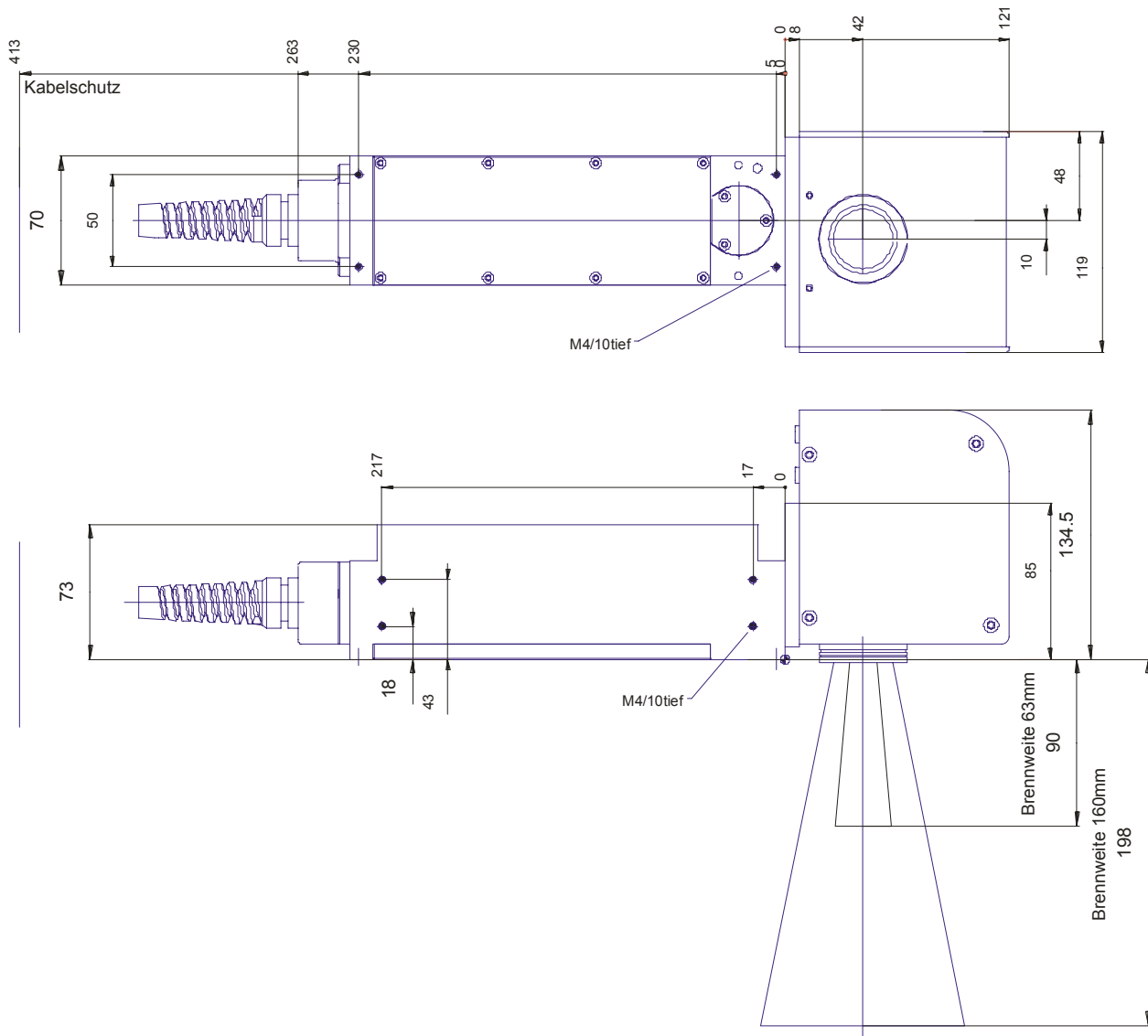


Abbildung 21. Abmessungen und Befestigungspunkte des Resonators (Megalight™ 10)

Elektrische Installation

Die Lasereinrichtung Megalight™ muss an eine einphasiges Netz mit Neutralleiter und Schutzleiter angeschlossen werden. Diese Zuleitung sollte mit **16 A Mittel** abgesichert sein. Bei der Installation in Industriebereichen sollte zur Begrenzung des Kurzschlussstromes auf $I_{cc} = 6 \text{ kA}$ eine Mindestkabelänge von 5 m verwendet werden. Eingriffe im Gerät dürfen nur vom Fachpersonal, das von Schilling Marking Systems GmbH hierzu autorisiert ist, ausgeführt werden.



HINWEIS:

Eingriffe im Gerät dürfen nur vom Fachpersonal, das von **Schilling Marking Systems GmbH** hierzu **autorisiert** ist, ausgeführt werden.

Vor der Schutzleitung darf man keinen FI-Schalter hoher Empfindlichkeit, sondern nur mittlerer oder niedriger Empfindlichkeit (300 mA – 0,5 mA) installieren.



Verbindungen des elektrischen Systems

Das elektrische System wird mit den nachstehend beschriebenen Kabeln und Steckverbindern vervollständigt:

Eigenschaften der Verbindungskabel

- DL** Kabel Stecker-Stecker SMB (Länge 3 m)
für die Verbindung zwischen Steckverbinder 9 AIMING BEAM der Steuertafel PG und der Buchse SMB auf dem Resonator;
- RF** Kabel Stecker-Stecker SMA (Länge 3 m) (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10!)
für die Verbindung zwischen dem Hochfrequenz-Steckverbinder 15 der Steuertafel PG und der Buchse SMA auf dem Resonator;
- TS** Kabel Buchse-Buchse Canon 9-polig F (Länge 3 m)
für die Verbindung zwischen Steckverbinder 6 GALVO SUPPLY der Steuertafel PG und dem Steckverbinder Canon 9-polig M auf der Scanningeinheit;
- STS** Kabel Stecker-Stecker Canon 25-polig M (Länge 3 m)
für die Verbindung zwischen dem Steckverbinder DB 25 F der Karte DSP2 und dem Steckverbinder Canon 25-polig F auf der Scanningeinheit;
- PC** Kabel Stecker-Stecker Canon 9-polig M (Länge 3 m)
für die Verbindung zwischen dem Steckverbinder 12 PC der Steuertafel PG und dem Steckverbinder DB 9 F der Karte DSP2.

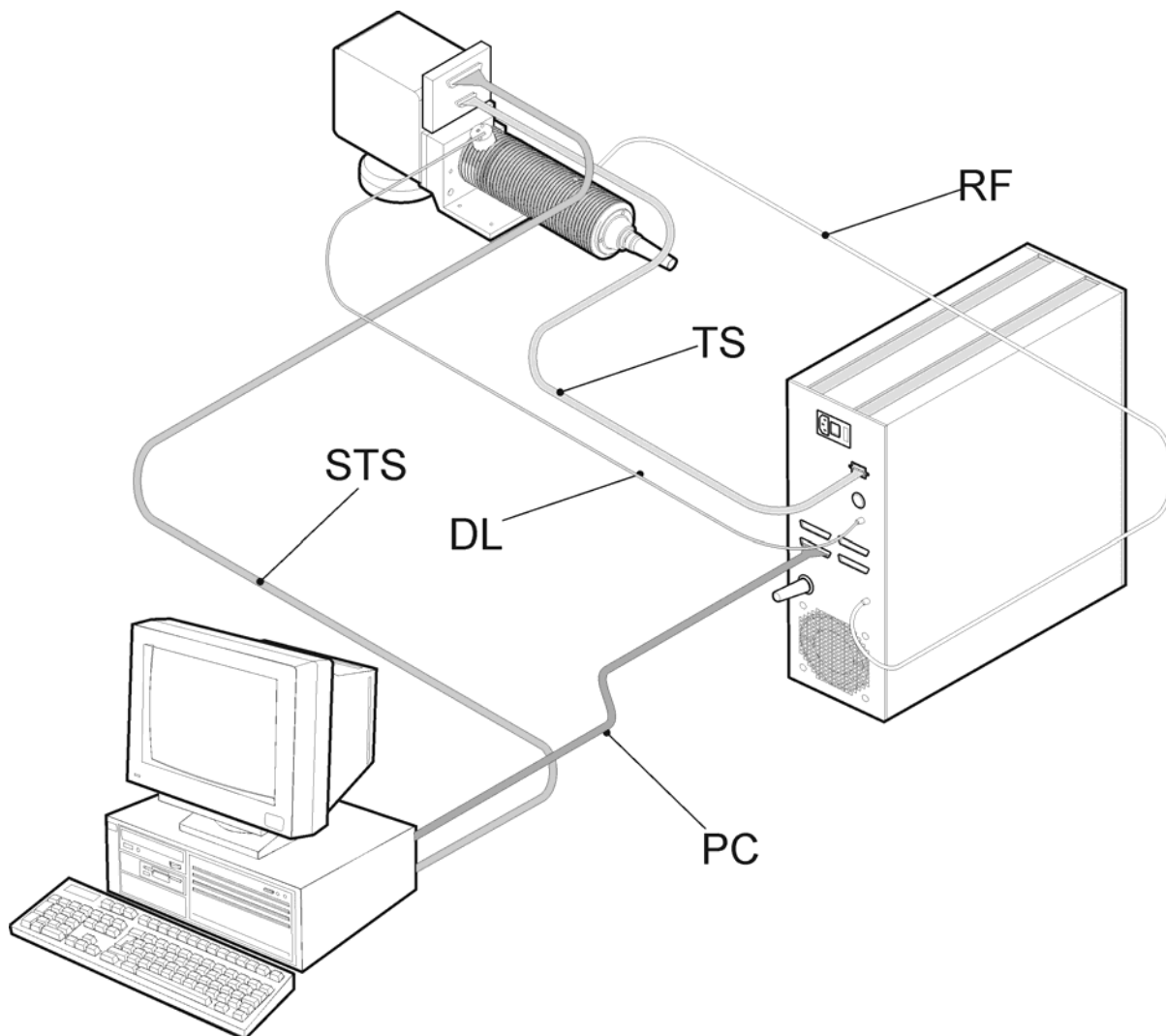


Abbildung22. Verbindungskabel

Steuertafel PG

Die nachstehende Abbildung zeigt die Position der Steckvorrichtungen auf dem hinteren Steckfeld des Racks.

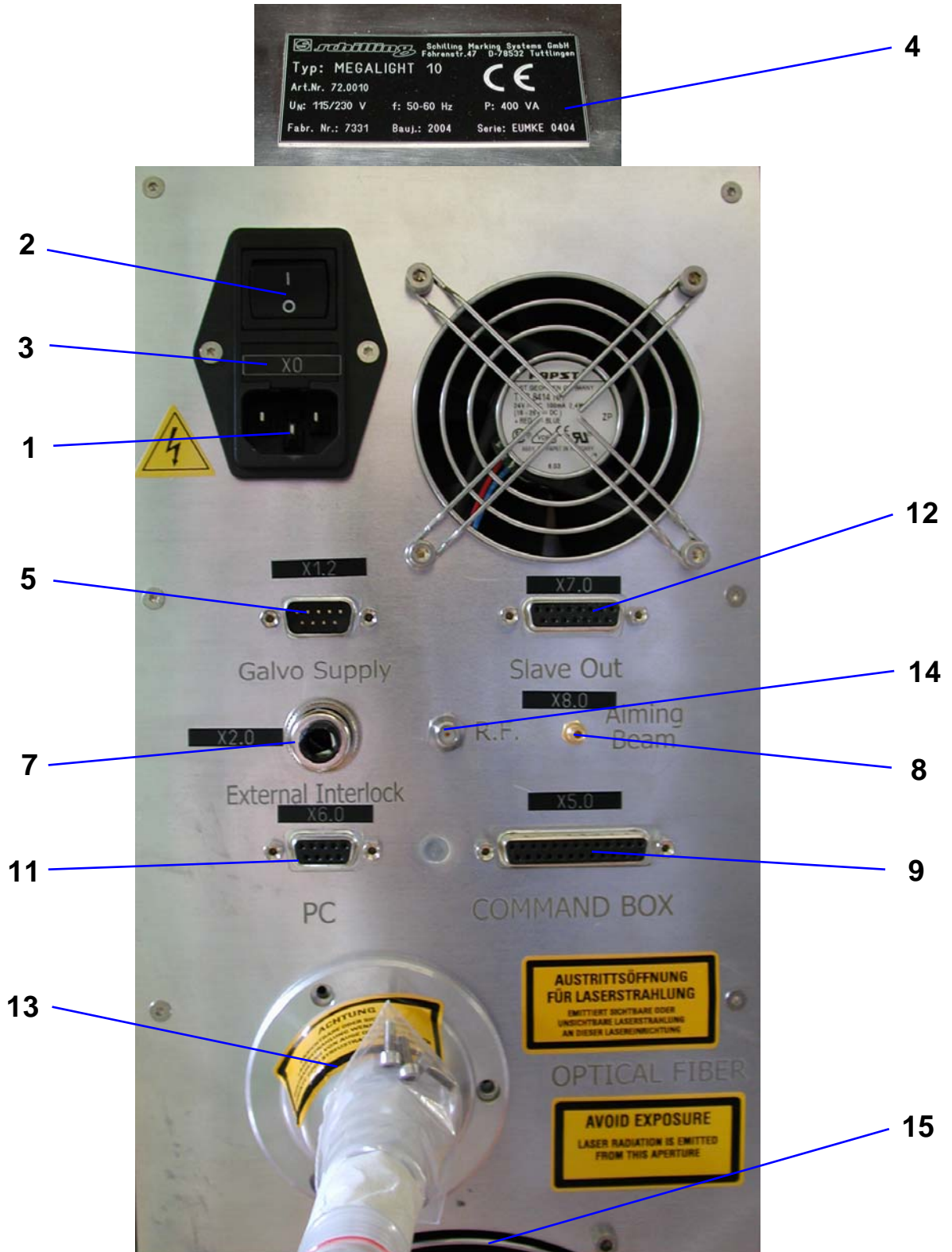


Abbildung23. Externe Verbindungen

Beschreibung der Steuertafel PG

- 1) Externe Steckdose für die Stromversorgung
- 2) Hauptschalter IG Stromversorgung. EINGANG 220 V WS – 3A – 50/60 Hz
- 3) Sicherungen (Jx20 4AF)
- 4) Leistungsschild
- 5) **GALVO SUPPLY**
Stromversorgung Galvo-Antriebe SUBMINI CANON 9PM
- 6) **FUSE 1A** (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10)
Flinke Sicherung (5x20 1 A F)
- 7) **EXTERNAL INTERLOCK** Externe Verriegelung
- 8) **AIMING BEAM**
Positionierlaser SMB F
- 9) **COMMAND BOX**
Steckverbinder Command Box SUBMINI CANON 25PF
- 10) **SLAVE IN** (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10)
Steckverbinder Slave In SUBMINI CANON 15PM
- 11) **PC**
Steckverbinder Karte DSP (PC) SUBMINI CANON 9PF
- 12) **SLAVE OUT**
Steckverbinder Slave Out SUBMINI CANON 15PF
- 13) **OPTICAL FIBER**
Lichtleiter
- 14) **R.F.** (NICHT BEI MEGALIGHT™ 10)
Steckverbinder Q-Switch SMA F
- 15) **Lüfter** VO

Externe Verriegelung (EI)

Alle Notbefehlseinrichtungen, mit denen die Laserquelle in einen sicheren Zustand versetzt werden kann, können an diesen Steckverbinder in Reihe angeschlossen werden.

Anschluss:

Stift 1 / Stift 2 potentialfreier Kontakt:
Kontakt für Interlock off **geschlossen**

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verriegelungs-Steckbuchse auf dem hinteren Steckfeld.

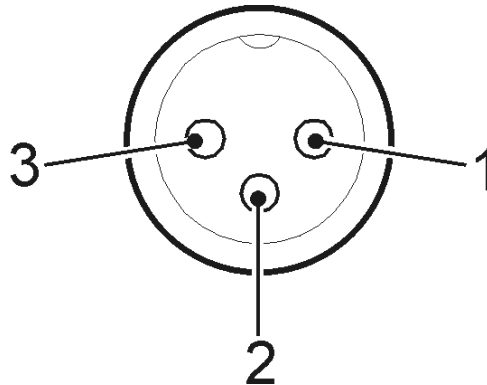


Abbildung24. Verriegelungs-Steckbuchse

Command Box (CB)

Dieser Steckverbinder stellt alle Ein- und Ausgänge bereit, die zur Steuerung und zum Verbinden des Markiersystems erforderlich sind. Die nachstehende Abbildung zeigt die Belegung des 25-poligen weiblichen Steckverbinders auf dem hinteren Steckfeld.

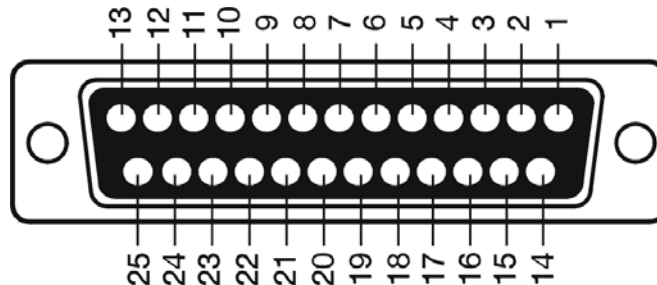


Abbildung 25. Command Box

Eingangssignale

Not-Aus und Stopp

Stift 1 / Stift 2 potentialfreier Kontakt

Not-Aus deaktiviert, wenn Kontakt **geschlossen**

Einschaltsschlüssel

Stift 4 / Stift 12 potentialfreier Kontakt

Der Laser ist eingeschaltet, wenn der Kontakt **geschlossen** ist. Dieser Kontakt muss mit einem Schlüsselschalter mit Rückstellfeder betätigt werden. Der Kontakt muss normalerweise geöffnet sein.



HINWEIS:

Der Laser **schaltet sich nicht ein**, wenn:

- der potentialfreie Kontakt zwischen Stift 4 und 12 normalerweise **geschlossen** ist;
- der potentialfreie Kontakt zwischen Stift 7 und 8 **geschlossen** ist.

Elektronischer Shutter

Stift 7 / Stift 8 potentialfreier Kontakt

Der Shutter ist geöffnet, wenn der Kontakt **geschlossen** ist.



HINWEIS:

Der Shutter kann nicht geöffnet werden, wenn die Software in Betrieb ist (während des Markierens). Normalerweise werden mit diesen Stiften die Einrichtungen für die äußere Zugangsbeschränkung in Reihe geschaltet (Schranken, Tore, Türen usw.).



Ausgangssignale

Stromüberwachung bei der Laserdiode

Stift 16 analoger Ausgang

Stift 17 Bezugsmasse für Stift 16

Der Strommessfaktor beträgt 0,1 Volt/Ampere

Leistung ON

Stift 18 **digital** Ausgang **LOW** = 0 Volt, wenn der Laser ausgeschaltet ist
HIGH = 13 Volt, wenn der Laser eingeschaltet ist.

Stift 19 Bezugsmasse für Stift 18

Laser bereit

Stift 20 **digital** Ausgang **LOW** = 0 Volt, wenn der Laser eingeschaltet ist (Temp OK)
HIGH = 13 Volt, wenn der Laser ausgeschaltet ist (Wait temp OK)

Stift 21 Bezugsmasse für Stift 20

Shutter

Stift 22 **digital** Ausgang **LOW** = 0 Volt, wenn der Shutter geschlossen ist
HIGH = 13 Volt, wenn der Shutter geöffnet ist

Stift 21 Bezugsmasse für Stift 22



HINWEIS:

Die nicht genannten Stifte werden nicht verwendet.



Übersichtstabelle des Steckverbinders COMMAND BOX

Stift Nr.	Typ	Signal	Beschreibung
1	Eingang	C. potentialfrei	Not-Aus und Stopp Der Not-Aus ist deaktiviert, wenn der Kontakt geschlossen ist.
2	Eingang	C. potentialfrei	
3			
4	Eingang	C. potentialfrei	Einschaltung des Lasers. Hierzu muss der Kontakt geschlossen sein.
5			
6			
7	Eingang	C. potentialfrei	Elektronischer Shutter Der Shutter ist geöffnet, wenn der Kontakt geschlossen ist.
8	Eingang	C. potentialfrei	
9			
10			
11			
12	Eingang	C. potentialfrei	Einschaltung des Lasers. Hierzu muss der Kontakt geschlossen sein.
13			
14			
15			
16	Ausgang	analog	Stromüberwachung
17	GND		Bezugsmasse für Stift 16
18	Ausgang	analog	Leistung ON. 0 Volt, wenn der Laser ausgeschaltet ist. 13 Volt, wenn der Laser eingeschaltet ist.
19	GND		Bezugsmasse für Stift 18
20	Ausgang	analog	Laser bereit. 0 Volt, wenn der Laser eingeschaltet ist. 13 Volt, wenn der Laser ausgeschaltet ist.
21	GND		Bezugsmasse für Stifte 20 und 22.
22	Ausgang	analog	Elektronischer Shutter. 0 Volt, Shutter geschlossen. 13 Volt, Shutter geöffnet.
23			
24			
25			

Hauptstromversorgung

Die Einrichtung muss an eine einphasige Anschlussleitung mit 230 V WS (L+N+Pe), 3 oder 6 Ampere, 50/60 Hz, je nach Modell, angeschlossen werden.

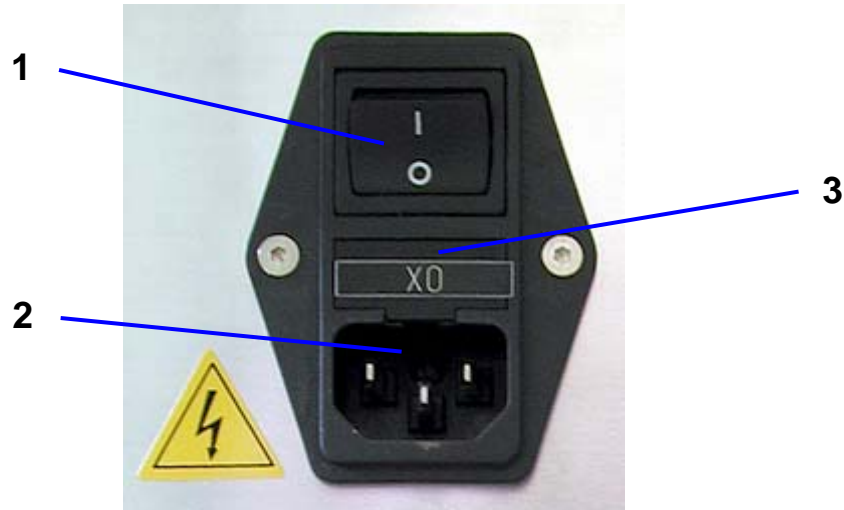


Abbildung 26. Steckdose für Stromversorgung

- 1) Hauptschalter IG
- 2) Steckdose für Stromversorgung mit 230 Volt
- 3) Paar Sicherungen



HINWEIS:

Die Anschlussleitung muss mit Back-up-Sicherungen von 16 A AM getrennt und geschützt werden.



Eigenschaften der Verbindungssteckvorrichtungen

BY Steckverbinder Canon 15-polig M SLAVE OUT 12



ACHTUNG:

1. Die Stifte 02 und 03 müssen stets verbunden sein (Brücke).
2. Die Stifte 07 und 08 müssen stets verbunden sein (Brücke).

EI

Steckverbinder 7 EXTERNAL INTERLOCK - Steuertafel PG



ACHTUNG:

1. Die Stifte 02 und 03 müssen stets verbunden sein (Brücke).

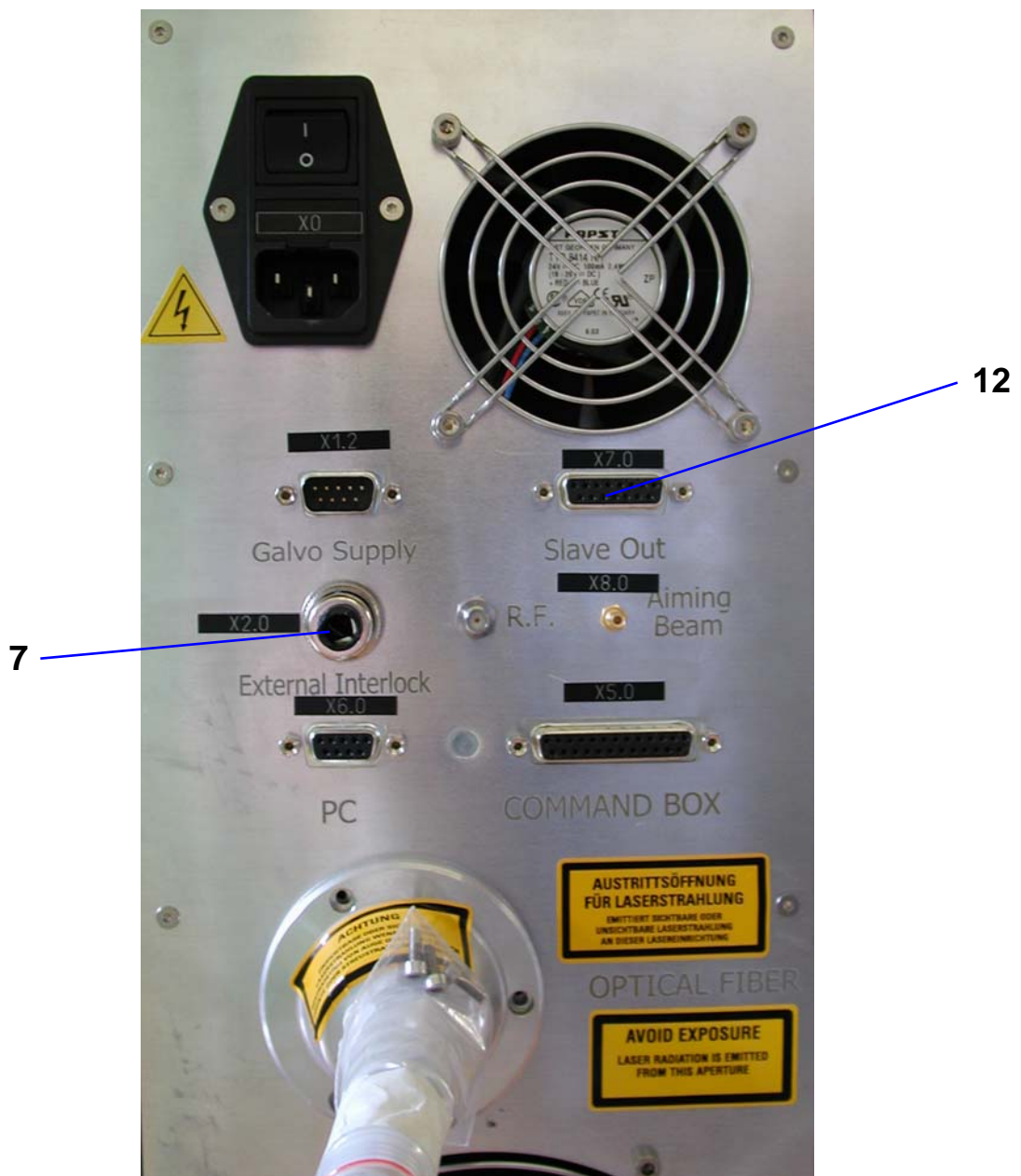


Abbildung27. Hintere Steckvorrichtungen



Anschluss des Lichtleiters

Der Laseraustritt des RACK ist mit dem Resonator über einen LICHTLEITER verbunden. Das Ende des Lichtleiters am Eingang des RACK ist bei Lieferung schon angeschlossen. Das Ende des Lichtleiters am Eingang des Resonators muss bei der Installation des Systems angeschlossen werden.

Vorgehensweise:

- 1) Sicherstellen, dass sich der Hauptschalter in Schaltstellung OFF befindet.
- 2) Die drei Schrauben 5 ausschrauben und die hintere Abdeckung des Resonators abnehmen. Den Lichtleiter durch die Federkabeldurchführung und durch die abgenommene Abdeckung führen.

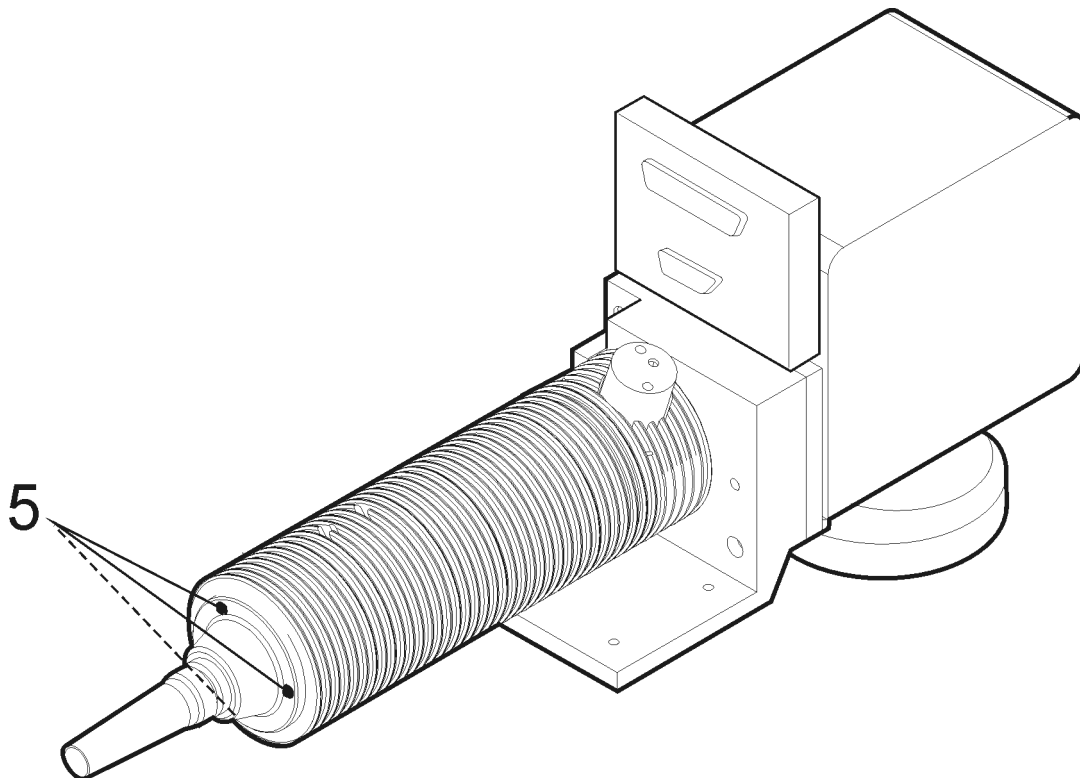


Abbildung28. Hintere Abdeckung des Resonators

- 3) Die Schutzkappe 1 vom Stecker des Lichtleiters nehmen. Hierzu Mutter 4 ausschrauben.

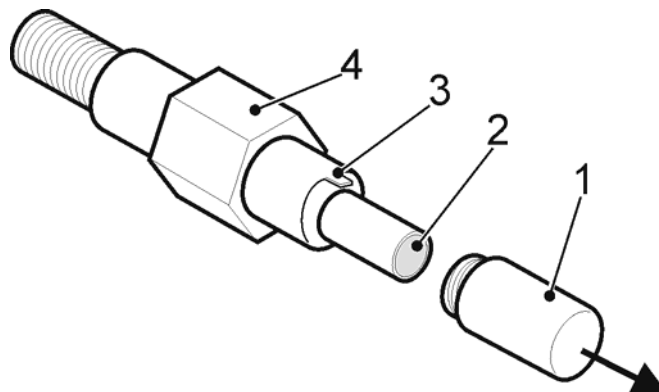


Abbildung29. Endstück des Lichtleiters

- 4) Den Stecker des Lichtleiters einstecken; man muss ihn hierzu an die Anschlussbuchse 6 des Resonators annähern und vorsichtig einführen, wobei unbedingt darauf zu achten ist, dass die Stirnseite der Faser (mittleres Teil 2) mit keiner anderen Oberfläche in Berührung kommt.

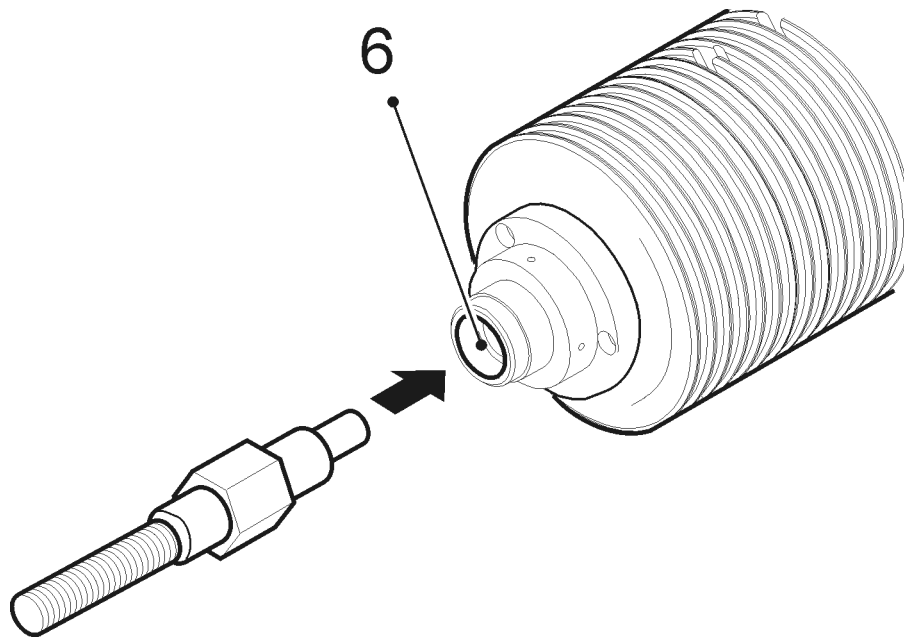


Abbildung30. Eintritt des Lichtleiters in den Resonator

- 5) Sicherstellen, dass die mechanischen Anschläge 3 auf dem Stecker und der Anschlussbuchse richtig positioniert sind; dann den Stecker mit Mutter 4 mit der Resonatorröhre verschrauben.



HINWEIS:

Das Einstecken des Lichtleiters muss mit größter Vorsicht ausgeführt werden. Es ist unbedingt zu vermeiden, dass die Faser (mittleres Teil 2) mit irgendeiner anderen Oberfläche in Berührung kommt.



ACHTUNG:

Die Schutzkappen von Lichtleiter und Anschlussbuchse **müssen aufbewahrt werden. Die Rücknahme von Lichtleitern und Resonatoren ohne die zugehörigen Schutzkappen ist nicht möglich.**

Vorbereitende Kontrollen

Vor der Installation der Megalight™ Lasereinrichtung sicherstellen, dass sie beim Transport keinerlei Schaden erlitten hat!

- Sicherstellen, dass der Resonator, die Scanningeinheit und das Objektiv unversehrt sind.
- Sicherstellen, dass die Stromversorgung verfügbar ist und den im vorliegenden Handbuch enthaltenen Spezifikationen entspricht.
- Die Spannung messen.
- Sicherstellen, dass ein angemessener Abstand zu den Wänden gegeben ist, um eine einwandfreie Luftzirkulation zu gewährleisten.
- Vor dem Einstecken des Netzsteckers sicherstellen, dass sich der Hauptschalter IG in der Schaltstellung "0" befindet.
- Nötigenfalls den Hauptschalter in Schaltstellung "0" schalten.
- Sicherstellen, dass die Einrichtung wie in den beigefügten Schaltplänen dieses Handbuchs beschrieben ordnungsgemäß angeschlossen ist.



ACHTUNG!

ALLE im Kapitel zur Installation festgelegten Bedingungen aufmerksam lesen und beachten.

- Sicherstellen, dass alle Verbindungskabel und Steckverbinder ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass die Stecker des Lichtleiters ordnungsgemäß an das Rack und die Scanningeinheit angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass der aus dem Objektiv austretende Laserstrahl in einem angemessen isolierten Bereich eingeschlossen bleibt, der gegen die Gefahr durch direkte und/oder diffus gestreute Strahlung schützt.



ACHTUNG!

Das **direkte Hineinschauen** in einen **Laserstrahl** kann zu **irreversiblen Augenschäden** führen.



ACHTUNG:

Auf Vorderseite und Rückseite der **Stromversorgungseinheit (Rack)** muss ein freier Raum von **mindestens 10 Zentimetern** vorgesehen werden, um zu garantieren, dass die Luft für die **Kühlung unbehindert zirkulieren kann**.



Installationsverfahren und erste Einschaltung der Lasereinrichtung

1. PHASE

- a) Sicherstellen, dass der Netzstecker ordnungsgemäß eingesteckt ist.
- b) Sicherstellen, dass alle Verbindungskabel der Anlage ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- c) Den Hauptschalter IG (Steuertafel PG) einschalten und folgende Kontrollen durchführen:
 1. Die LED (Systemtafel PS) - noch ausgeschaltet - blinkt ein einziges Mal.
 2. Der Lüfter VO (Steuertafel PG) läuft an.
 3. Die Positionierlaser DLP wird gespeist und der rote Lichtstrahl ist auf der Projektionsfläche im Arbeitsbereich zu erkennen.
- d) Inbetriebnahme (START).
Hierzu muss man den Kontakt zwischen Stift 04 und 12 des Steckverbinders COMMAND BOX (Steuertafel PG) mit einem Steuerimpuls schließen. Bei der Inbetriebnahme:
 1. erfolgt der Übergang in den Zustand POWER ON: Die LED leuchtet auf - Farbe Grün.
 2. Der Lüfter VI (Systemtafel PS) läuft an.
- e) Nach rund 10 Sekunden ist die Einrichtung betriebsbereit:
Den SHUTTER aktivieren ("öffnen"); hierzu den Kontakt zwischen Stift 07 und 08 des Steckverbinders COMMAND BOX (Steuertafel PG) schließen. Dann sicherstellen, dass:
 1. der Übergang in den Zustand "LASER ON" erfolgt: die LED ändert ihren Zustand - Farbe Rot.
 2. Der rote Lichtfleck des Positionierlasers DLP verschwindet aus dem Arbeitsbereich.
- f) Den SHUTTER deaktivieren ("schließen"); hierzu den Kontakt zwischen Stift 07 und 08 des Steckverbinders COMMAND BOX (Steuertafel PG) wieder öffnen: es erfolgt die Umschaltung in den Zustand "POWER ON".

Nach Abschluss der 1. PHASE des laufenden Installationsverfahrens befindet sich die Laserquelle betriebsbereit im Bereitschaftszustand.

2. PHASE

- h) Den Arbeits-PC einschalten.
- i) Die Markier-Software *Smartist4* installieren.
- j) Falls aktiv, das Verwaltungsprogramm DSP control schließen (durch Anklicken der gelben Ikone im Fach-Bereich) und die Datei **Lasermon.ini** von der beiliegenden Diskette in das Verzeichnis **\Smartist4\bin** kopieren.
- l) Das Markierprogramm starten.
- l) Den SHUTTER wieder aktivieren.
- m) Eine Probemarkierung vornehmen.
- n) Den Shutter wieder deaktivieren.



HINWEIS:

Für den Gebrauch der Software *Smartist4* siehe das zugehörige Handbuch.



Markieren

Das Markierverfahren ist von der Art der Integration der Anlage Megalight™ in das System und von der verlangten Anwendung abhängig. Es können folgende elementaren Sequenzen identifiziert werden:

- Aufrufen des Markier-Bildschirms der verwendeten Software.
- Einsetzen des zu markierenden Werkstücks in den Markierbereich.
- Drücken des Tasters START für den Start der Markierung.
- Abwarten des Endes des Markiervorgangs und Entnahme des bearbeiteten Werkstücks.

Das Markieren unter den o.g. Bedingungen setzt voraus, dass der Laserkopf (siehe Objektiv) den richtigen Brennpunktstand vom Werkstück hat.

Zum richtigen Positionieren des Kopfes den entsprechenden Bildschirm der Software aufrufen (siehe Software-Handbuch) und Achse Z (im Automatik- oder Handbetrieb) so positionieren, dass der Laser auf die zu markierende Oberfläche fokussiert ist.

Normalerweise kann die richtige Positionierung daran erkannt werden, dass im Moment des Markierens der Geräuschpegel und die Helligkeit des Lasers am größten sind.



Ausschaltung

Nach Abschluss der Installationsverfahren und der ersten Inbetriebnahme und nach Prüfung der Funktionsfähigkeit der gesamten Lasereinrichtung Megalight™ muss diese wie folgt wieder ausgeschaltet werden:

- a) Den Taster STOP auf der Maschine drücken, der den Kontakt zwischen Stift 01 und 02 des Steckverbinders COMMAND BOX (Steuertafel PG) öffnet;
- b) Das Markierprogramm beenden.
- c) Den Hauptschalter IG (Steuertafel PG) ausschalten.
- d) Den Kontakt 7-8 Command Box öffnen.



HINWEIS:

Für den Gebrauch der Software *Smartist4* siehe das zugehörige Handbuch.



Schutz- und Sicherheitskreise

Sicherheitsausschaltungen und Zurücksetzen

Beim beschriebenen Modell Megalight™ handelt es sich um ein OEM-System (Original Equipment Manufacturer), d.h. es ist als einzelne Komponente, die in ein komplexes System integriert werden kann, projektiert und entwickelt.

Für den Fall des Eintretens von Situationen oder Pannen, die für den Bediener oder die Maschine gefährlich sein könnten, müssen Sicherheitsschaltungen vorgesehen werden, mit denen der Betrieb des Lasers vollständig blockiert werden kann.

Die Schaltungen müssen an die Stifte 1 und 2 des Steckverbinders Command BOX oder External Interlock angeschlossen werden.



Täglich auszuführende Vorgänge

Vorbereitende Kontrollen

Nach ordnungsgemäßer Ausführung der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Verfahren für Installation, Erste Inbetriebnahme und Ausschaltung ist die Lasereinrichtung Megalight™ betriebsbereit.

Täglich und in jedem Fall vor dem Einschalten folgende vorbereitenden Kontrollen ausführen:

- a) Sicherstellen, dass der Arbeitsbereich frei ist.
- b) Sicherstellen, dass der Netzstecker ordnungsgemäß eingesteckt ist.
- c) Sicherstellen, dass die Bereiche der Lüfter nicht verstellt sind.

Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme der Lasereinrichtung Megalight™ die Betriebsanweisung (P.S.O.) befolgen und wie nachstehend beschrieben vorgehen.

- a) Den Hauptschalter in die Schaltstellung EIN schalten.
- b) Den Arbeits-PC einschalten.
- c) Die Einrichtung durch Drücken des Tasters START einschalten und folgende Kontrollen durchführen:
 1. der rote Lichtfleck (Positionierlaser) muss auf der Projektionsfläche im Arbeitsbereich zu sehen sein;
 2. die Einrichtung muss sich im Zustand POWER ON befinden, d.h. die LED (Systemtafel PS) muss eingeschaltet sein und grün leuchten.
- d) Das gewünschte Markierprogramm wählen.



HINWEIS:

Für den Gebrauch der Software *Smartist4* siehe das zugehörige Handbuch.

- e) Den Shutter aktivieren und folgende Kontrollen durchführen:
 1. der rote Lichtfleck (Positionierlaser) muss von der Projektionsfläche im Arbeitsbereich verschwunden sein;
 2. die Einrichtung muss sich im Zustand LASER ON befinden, d.h. die LED (Systemtafel PS) muss eingeschaltet sein und rot leuchten.



HINWEIS:

Ab diesem Moment ist die Laserquelle bereit für die Emission der Strahlung.



Einstellung der Parameter

Was die Laserquelle betrifft, sind im Wesentlichen folgende Parameter für einen Markierprozess zu verwalten:

- Anzahl Durchgänge
- abgegebene Leistung;
- Verstellgeschwindigkeit des Laserstrahls;
- Impulsfrequenz.

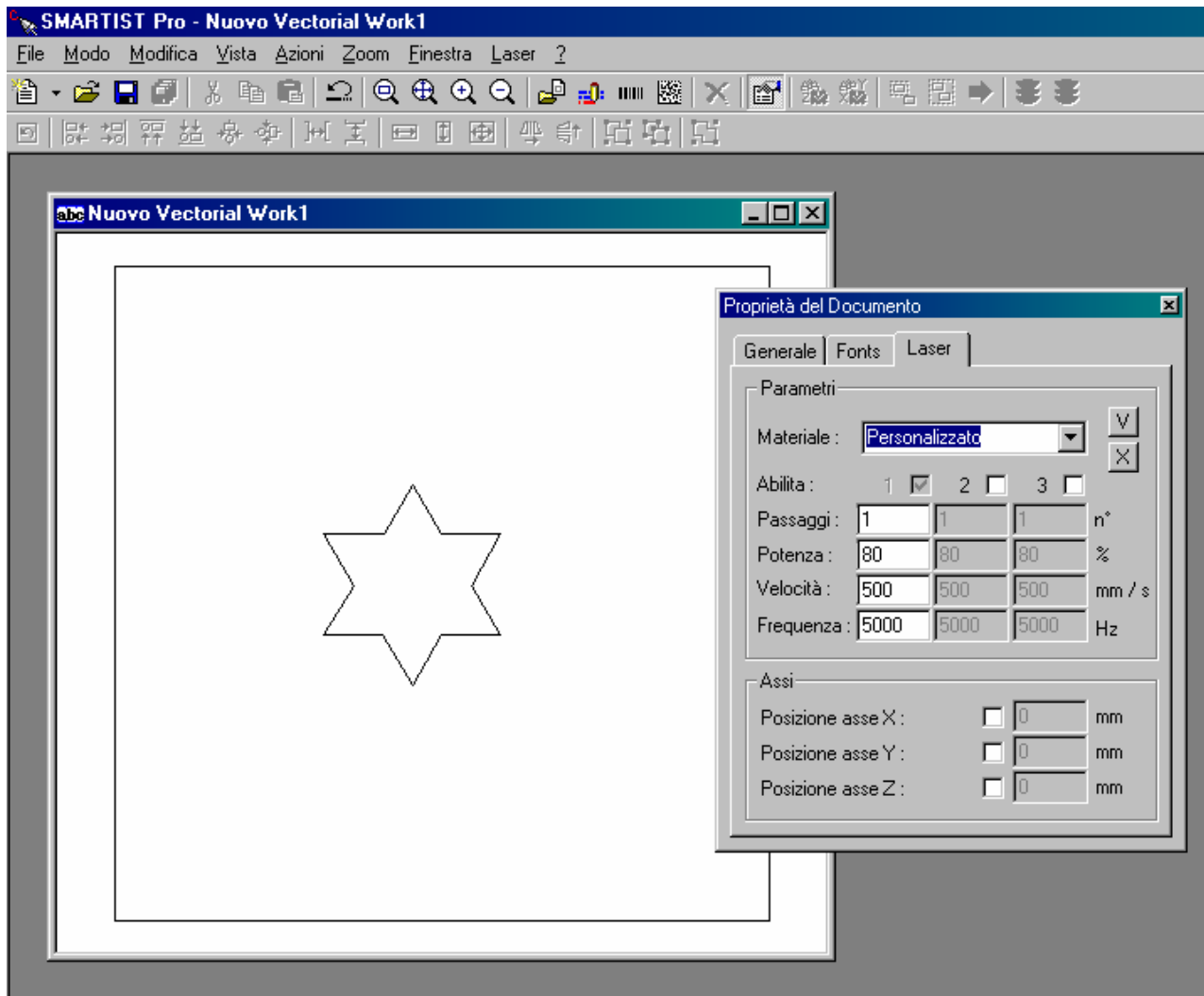


Abbildung31. Eingabe der Markierparameter

Die Einstellung sämtlicher Arbeitsparameter erfolgt über das Markierprogramm. Der Benutzer muss daher das Handbuch aufmerksam lesen.



HINWEIS:

Für den Gebrauch der Software *Smartist4* siehe das zugehörige Handbuch.

Außerbetriebnahme

Nach Abschluss der Arbeit für die Außerbetriebnahme der Lasereinrichtung Megalight™ die Betriebsanweisung (P.S.O.) befolgen und wie nachstehend beschrieben vorgehen.

- a) Den STOP-Taster auf der Maschine drücken.
- b) Das Markierprogramm verlassen.
- c) Den Hauptschalter IG (Steuertafel PG) ausschalten.
- d) Den Shutter öffnen (Stifte 7-8).



ACHTUNG:

Die Verfahren für die Inbetriebnahme und die Außerbetriebnahme genau nach Anweisung ausführen!



Wartung

Planmäßige Wartung

Die planmäßige Wartung sieht Maßnahmen vor, die wöchentlich auszuführen sind und ausschließlich die Reinigung folgenden Elements betreffen:

Schutzglas des Objektivs und Reinigung des Bereichs vor den Lüftern.
Vorsichtig mit einem Tuch reinigen, das mit Azeton oder Äthyläther getränkt ist.

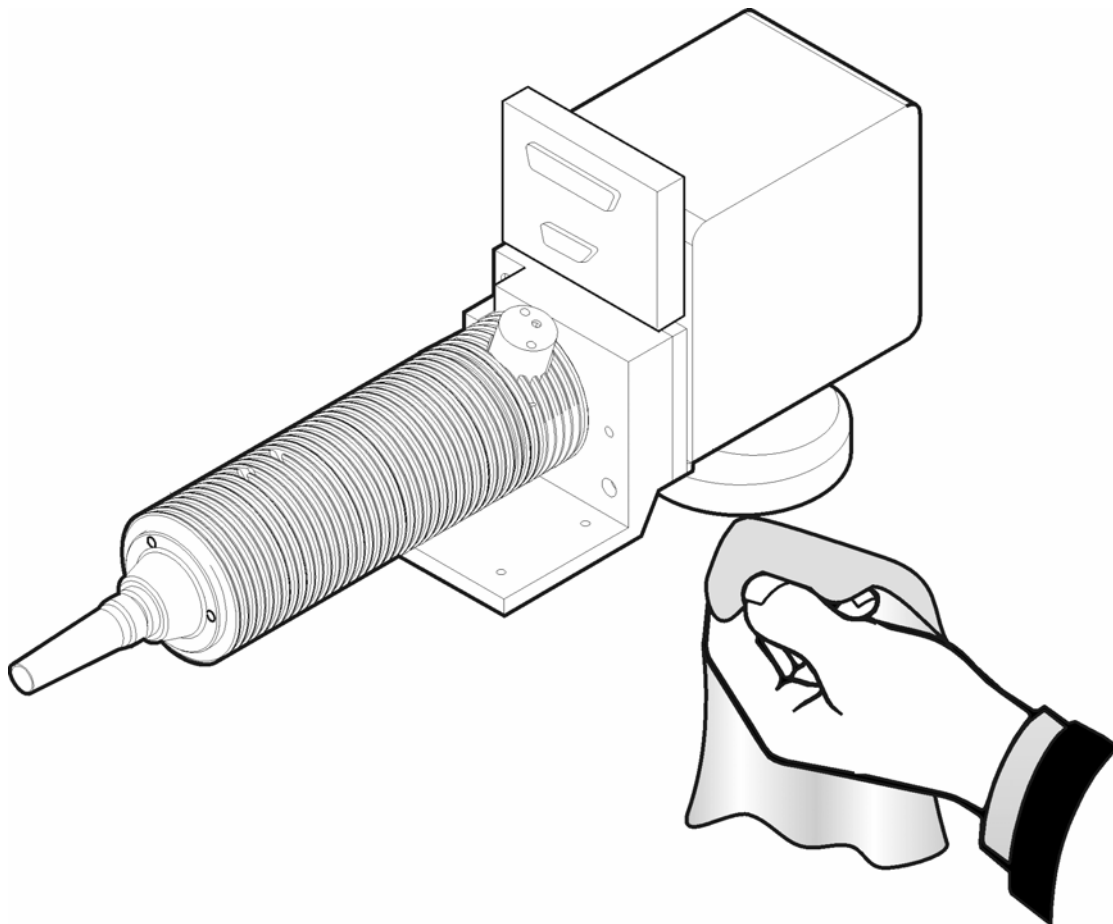


Abbildung32. Reinigung des Objektivs

Fehlfunktionen und Fehlersuche

Wie schon erläutert, besteht die Lasereinrichtung Megalight™ im Wesentlichen aus einem elektrischen Teil, einem optischen Teil und einem Steuerteil.

Daher **muss** der Benutzer in Hinblick auf die Wartung und bei Auftreten einer Fehlfunktion die Einrichtung als eine Gesamtheit dieser drei Teile und jedes Teil als ein einzelnes, nicht zerlegbares Element betrachten.



ACHTUNG:

Der BENUTZER darf in keinem Fall auf die inneren Komponenten zugreifen, die in ihrer Gesamtheit den elektrischen, den optischen und den Steuerteil bilden!



ACHTUNG:

Niemals versuchen, Reparaturen am elektrischen Teil vorzunehmen!

Dies vorab folgt nun eine Liste der Probleme, die möglicherweise auftreten könnten (bei der Inbetriebnahme oder während des Betriebs der Einrichtung), sowie der möglichen Ursachen und der Abhilfemaßnahmen (Trouble shooting).

Tabelle für die Fehlersuche

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE
Die Einrichtung ist NICHT gespeist.	Anschlusskabel nicht richtig angeschlossen. 230-V-Versorgungsspannung fehlt. Sicherung/en 4 A F durchgeschmolzen. Ein Sicherheitsschalter ist geöffnet (Not-Aus, Schutztür usw.).	Anschluss des Anschlusskabels kontrollieren. Die Stromversorgung mit 230 V WS bereitstellen. Die Sicherung/en ersetzen. Die Eignung der Schnittstellensignale sicherstellen. Den Schalter erkennen und die normalen Betriebsbedingungen wieder herstellen.
Die Einrichtung schaltet sich NICHT mit dem START-Befehl ein.	Not-Aus-Taster betätigt. Steckverbinder IE Interlock. Sicherung 1A F durchgeschmolzen. Steckverbinder BY Slave Out. PC ausgeschaltet. Elektrische oder elektronische Komponente defekt.	Den Not-Aus-Taster entriegeln. Die Sicherung ersetzen. Die Eignung der Schnittstellensignale sicherstellen. Sicherstellen, dass der PC angeschlossen und der Schalter eingeschaltet ist. Das Markierprogramm <i>Smartist4</i> starten. Schilling Marking Systems GmbH verständigen.
Die Laserquelle schaltet sich NICHT ein.	Hindernisse im Lichtweg zwischen Scanningeinheit und Arbeitsbereich. Das Markierprogramm <i>Smartist4</i> ist nicht gestartet. Elektrische, elektronische oder optische Komponente defekt.	Sicherstellen, dass der Lichtweg frei von Hindernissen ist. Anschluss des Resonators kontrollieren. Schilling Marking Systems GmbH verständigen.
Der Laserstrahl markiert NUR in einem Punkt.	Die Scanningeinheit wird nicht gespeist. Elektrische, elektronische oder optische Komponente defekt.	Anschluss der Scanningeinheit kontrollieren. Schilling Marking Systems GmbH verständigen.



Reparatur und Abhilfe bei Fehlfunktionen

Mit Bezug auf die Tabelle der vorherigen Seite werden im Folgenden für jede Art von Fehler oder Problem die zur Abhilfe bei Störungen, die beim Start der Maschine oder während ihres Betriebs auftreten können, auszuführenden Eingriffe.

Stromversorgung ausgeschaltet

Obgleich der Hauptschalter auf dem Schaltkasten eingeschaltet ist, schaltet sich die Maschine nicht ein. In diesem Fall bestehen folgende Möglichkeiten:

Anschlusskabel gelöst:

Das Kabel anschließen und den Einschaltvorgang wiederholen.

Ein Sicherheitsschalter ist geöffnet:

Den geöffneten Sicherheitsschalter erkennen und wieder einschalten; dann den Einschaltvorgang wiederholen.



Achtung!

Keinesfalls die Leistungs-Stromversorgungseinheit öffnen. Auch wenn die Stromversorgungseinheit vom Netz getrennt ist, **liegen gefährliche Spannungen an.**

Der Laser schaltet sich nicht ein.

Bei Betätigung des Einschaltsschlüssels oder bei Aktivierung der entsprechenden Steuersignale schaltet sich die Stromversorgungseinheit des Laserresonators nicht ein und der Resonator emittiert folglich kein Laserlicht.

Not-Aus-Taster betätigt:

Den Taster auf der Frontplatte entriegeln und das Einschaltverfahren wiederholen.

Sicherung durchgeschmolzen:

Die Sicherung darf nur von einem von Schilling Marking Systems GmbH autorisierten Fachmann ausgetauscht werden.

Schalter des PC ausgeschaltet:

Den PC mit einem Schalter einschalten und das normale Verfahren zum Starten der Maschine ausführen.

Software-Programm nicht gestartet:

Den PC einschalten, das gewünschte Markierprogramm wählen und starten; dann nur die Einschaltung des Lasers wiederholen.

Kein Laserlicht

Bei Betätigung des Einschaltsschlüssels oder bei Aktivierung der entsprechenden Steuersignale schaltet sich die Stromversorgungseinheit des Laserresonators ein, doch der Laser emittiert kein Licht:

Shutter eingeschaltet:

Den Shutter-Taster drücken und erneut kontrollieren, ob das Laserlicht emittiert wird.

Hindernisse im Lichtweg:

Nur das Objektiv der Scanningeinheit und den Raum zwischen Objektiv und Werkstück kontrollieren. Dann eventuelle Hindernisse beseitigen und durch Ausführung einer Probemarkierung kontrollieren, ob der Laser ordnungsgemäß funktioniert.

Scanningeinheit defekt:

Den technischen Kundendienst verständigen.

Resonator defekt:



Den technischen Kundendienst verständigen.

Der Laser markiert nur in einem Punkt

Die Maschine ist eingeschaltet und bereit zum Markieren (der Resonator ist eingeschaltet und in der Lage, Laserlicht zu emittieren). Doch beim Markieren wird der Laserstrahl nicht verstellt und die Markierung erfolgt nur in einem Punkt. Mögliche Ursachen:

Das Anschlusskabel der Scanningeinheit hat sich gelöst:

Die Maschine ausschalten und das Anschlusskabel richtig anschließen. Versuchen, den Laser erneut zu starten.

Treiber-Karte für Scanningeinheit defekt:

Den technischen Kundendienst verständigen.

Scanningeinheit defekt:

Den technischen Kundendienst verständigen.



Technische Eigenschaften

	Megalight™ 10	Megalight™ 40	Megalight™ 80
Wellenlänge	1064 nm	1064 nm	1064 nm
Leistung	5 W	10 W	20 W
Frequenz Q-switch	Fest (Typisch 23 kHz)	10 kHz bis 100 kHz	20 kHz bis 200 kHz
Lasergüte	TEM00	M ² < 2	M ² < 2
Positionierlaser	635 nm – L-Klasse 2M	635 nm – L-Klasse 2M	635 nm – L-Klasse 2M
Versorgungsspannung	90V bis 240V, 16 A/1ph	90V bis 240V, 16 A/1ph	90V bis 240V, 16 A/1ph
Abmessungen (BxLxH; mm)			
Stromversorgung (Rack)	180 x 500 x 450	180 x 500 x 450	180 x 500 x 450
Resonator	70 x 260 x 70	120 x 430 x 150	120 x 435 x 150
Markierkopf	a) 110 x 120 x 110 b) 78 x 79 x 69 SCANc.	175 x 120 x 180	175 x 120 x 180

Die o.g. technischen Daten sind entsprechend den europäischen Sicherheitsvorschriften auch auf einem Schild an der Einrichtung angebracht.



HINWEIS:

Das Leistungsschild auf der Einrichtung darf nicht beschädigt oder entfernt werden. Sollte es ersetzt werden müssen, beim Hersteller Ersatz anfordern.

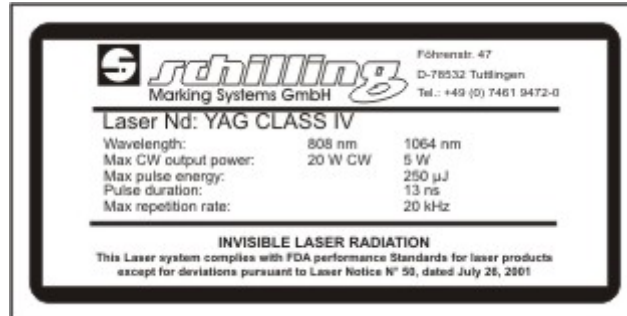


Abbildung33. Beispiel für ein Leistungsschild

System Spezifikationen

Identifizierung

Lasergehäte Modell	Megalight™ 10

Hinweis: Das Gerät ist NICHT konstruiert und geeignet für die Benutzung in Gegenwart von entzündlichen Materialien.

Hinweis: Das Gerät ist NICHT konstruiert und geeignet für die Benutzung in Kategorie EX Umgebungen.

Hinweis: Das Gerät ist NICHT konstruiert und geeignet für die Benutzung von Anwendungen an Menschen.



Konformität

Der Megalight™ 10 ist in Bezug auf Sicherheit und konstruktiven Vorkehrungen gemäß den entsprechenden europäischen Richtlinien für industrielle Geräte ausgestattet, im Speziellen ist er konform mit folgenden Richtlinien der Europäischen Union:

98/37/EEC	„Maschinenrichtlinie“	(für die BESCHRIFTER Version mit Schutzkabine, Kapselung)
89/336/EEC	„Elektromagnetische Verträglichkeit“	(für die O.E.M. Version)
73/23 / EEC	„Niederspannung“	(für die O.E.M. Version)

Die am meisten angewendeten Standards sind unten genannt:

EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen
EN 60825-1	Sicherheit von Laser Produkten
EN 55011-1	Emission Standard
EN 61000-6-2	Befreiung Standard

Das Gerät wird mit den obligatorischen Zertifikaten geliefert und Anmerkungen zur Konformität der wesentlichen Sicherheitsanforderungen die in den europäischen Richtlinien beschrieben sind.

Laserquelle Klassifizierung

Gemäß Standard CEI EN 60825-1 2001 *Sicherheit von Laser Geräten.*

Arbeitslaser Quelle	Klasse 4 gepulste Quelle
Positionierlaser Quelle	Klasse 2M Dauerstrich Quelle
Nominaler Okular Gefahrabstand (NOHD)	Streustrahlung: 50 cm Direkte Strahlung: 1.500 cm
Min. optische Dichte der Schutzbrille	>5 @808nm / 1064nm
Licht Übertragungen	>30% 500-700nm
Typ der beschriebenen Schutzbrille	DIR

Daten der elektrischen Ausrüstung

Elektrischer Anschluss	Einphasen 90-240Vac (±10%) 50/60Hz
Leistungsaufnahme	500 VA $\cos\phi = 0.8$
Schutzsicherungen	2 x 6,3A / 250V Typ T (5 x 20 mm)

Umgebungs- und Installationsbedingungen

Umgebungstemperatur :	Während dem Betrieb : von +15°C bis +35°C Lagerung: von -5°C bis +55°C
Relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung	Max. 80% ohne Kondensierung
Meereshöhe:	Max 1500m
Vibrationen:	Nicht zugelassen
Beschleunigung	Max. 0,5G
Schutzklasse	Rack: IP20 Resonator: IP54 Markierkopf: IP54
Art der Kühlung	Luftzirkulation in gefilterter Umgebung
Hitzeabgabe an Umgebung	Max WC = 80W
Max. interne Temperatur	Kühlkörper (Dissipater) 60°C
Betriebsart	Dauerbetrieb
Geräuschpegel	Max. Geräuschpegel < 65dba

Daten der Laserquelle

Arbeitslaser	
Aktives Medium	Nd:YAG
Wellenlänge	1064nm ± 5nm
Durchmesser des Strahls bei Austritt mit Strahlaufweitung	5mm (@ 1/e ²)
Divergenz des Strahls bei Austritt am Resonator	< 3mrad (voller Winkel)
Modus/Strahlqualität	TEM00 / M ² <1,2 (@ voller Leistung)
Polarisierung	Zufällig
Betriebsart	Gepulst
Pulsdauer	9ns (typisch)
Wiederholungs-Frequenz	Fest 25kHz (typisch)
Maximale durchschnittliche Leistung	5W ± 5%
Maximale augenblickliche Leistung	28kW ± 20%
Maximale Impulsenergie	230µJ ± 5%
Punkt Stabilität	< 50µrad
Gepumpte Laserdiode	
Wellenlänge	808nm ± 4nm
Leistungsaufnahme	25W ± 10%
Durchschnittliche Lebensdauer	Max. 10000 Stunden
Strahlung Übertragungssystem	Lichtkabel (Glasfaserkabel) 600µm NA 0,22
Steckertyp	D80 LKA
Minimaler Biegeradius des s	150mm
Standardlänge des Lichtkabels	3m
Strahldivergenz am Lichtkabel Austritt	400mrad
Positionierlaser Diode	
Wellenlänge	635 nm ±5nm
Maximale Leistung	3mW CW

Mechanische Daten

Abmessungen (mm)	Rack:	180x500x450
	Resonator:	70x260x70
	Turboscanner Markierkopf:	110x120x110
Gewicht (kg)	Rack:	19
	Resonator:	3
	Turboscanner:	1



HINWEIS:

Der hier beschriebene Laser gehört in die **Laser Klasse 4**. In die Klasse 4 fallen Laser, die nicht nur durch die **direkte** oder **reflektierte** Strahlung gefährlich sein können, sondern auch aufgrund der **diffus gestreuten Strahlung!** Diese Laserquellen können eine beträchtliche Gefahr für die Haut darstellen sowie entflammbare Materialien in Brand setzen.



Allgemeine Sicherheitsvorschriften für LASER-EINRICHTUNGEN für maschinelle Bearbeitungen

Nationale Bezugsbestimmungen:

D.P.R. 547 vom 27.04.55	Titel III und VII "... zur Unfallverhütung und Arbeitshygiene."
D.P.R. 626 vom 19.09.94	Art. 21 und 22; Anl. IV und V "... zur Gesundheit und Arbeitssicherheit."
D.P.R. 475 vom 04.12.92	"... zur Umsetzung der Richtlinie S9/686 über D.P.I."
D.P.R. 476 vom 04.12.92	"... zur Umsetzung der Richtlinie 89/336 zur EMV."

Europäische Bezugsbestimmungen:

Richtlinie 89/392/EWG	Anl. 1.5.12 "...Maschinenrichtlinie; grundlegende Sicherheitsanforderungen."
Richtlinie 89/656/EWG	"... Gebrauch von persönlicher Schutzausrüstung."
Richtlinie S9/686/EWG	"... Persönliche Schutzausrüstung."
Richtlinie 89/336/EWG	"... Elektromagnetische Verträglichkeit von Ausrüstungen."

Europäische Bezugsnormen:

Allgemeine Normen Typ A, B

EN 292 Teil 1,2	"...Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze."
EN 60204	"... Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen."
EN 50081-1	"... Elektromagnetische Verträglichkeit, Emissionen im Industriebereich."
EN 50082-2	"... Elektromagnetische Verträglichkeit, Emissionen im Industriebereich."
CEI 110-24 Heft 2617G	"... Leitfaden zur Anwendung des Gesetzeserlasses zur EMV."

Spezifische Normen Typ C

DIN EN 60825-1:2001	"... LASER-EINRICHTUNGEN, Strahlenschutz."
CEI 76.2 Heft 1284G	"... Leitfaden zum Gebrauch von LASER-EINRICHTUNGEN."
EN UNI 13626	"...Anlagen mit Laser."



Vorbemerkung:

Wenn sich das Problem der Überprüfung der Sicherheit einer Anlage stellt, besteht der erste Schritt darin, die mit dem Betrieb der Anlage verbundenen möglichen Gefahren zu erkennen.

Wenn in die Anlage eine Lasereinrichtung installiert ist, müssen neben den mit Anlagentyp und der Funktionsweise gewöhnlich verbundenen Gefahren auch die Gefahren durch die Laserstrahlung (elektromagnetische Strahlung, vorwiegend IR) berücksichtigt werden.

Die Sicherheit dieses Typs von Anlagen ist Gegenstand spezifischer Normen und zwar sowohl in Hinblick auf die elektrische Sicherheit als auch in Hinblick auf die Strahlung (nicht ionisierend).

Hieraus folgt, dass die genaue Beachtung der in den spezifischen Normen enthaltenen technischen Empfehlungen eine Begrenzung der Gefahr auf ein Niveau erlaubt, das vermutlich dem Willen des Gesetzgebers entspricht.

Die Beachtung der Normen obliegt gleichermaßen sowohl dem Hersteller der Laserquelle als auch demjenigen, der die Laserquelle in das System integriert, und demjenigen, der das System benutzt.

Es leuchtet folglich ein, dass es nicht nur einen Weg zur Erhöhung der Sicherheit gibt, sondern verschiedene Schutzsysteme identifiziert werden können.

Schutzsysteme:

Eine allgemeine Regel, die es zu befolgen gilt, ist die, dass "...sich dort, wo eine Gefahr besteht, keine Person befinden darf, und dass dort, wo sich eine Person befindet, keine Gefahr bestehen darf...".

Hieraus ergibt sich unmittelbar, dass die wichtigste Vorkehrung darin besteht, zwischen Menschen und Gefahr eine Barriere vorzusehen, die das Risiko des Zugangs zum Gefahrenbereich auf ein Minimum reduziert. Eine andere Vorkehrung besteht darin, eine Reihe von Schutzmaßnahmen vorzusehen, die die Personen auf das Bestehen einer Gefahr hinweisen und verhindern, dass sie sich aus Versehen einer Gefahr aussetzen. Schließlich ist noch das Erfordernis von individuellen Schutzvorkehrungen in den Fällen zu nennen, in denen die Gefahr je nach Arbeitsbedingungen unterschiedliche Gestalt haben kann.

Für die Lasereinrichtung sind drei Arten von Schutzmaßnahmen definiert:

A - technische Vorrichtungen

B - verfahrenstechnische und administrative Maßnahmen

C - persönliche Schutzausrüstung



Technische Vorrichtungen:

Sie erweisen sich als die am besten geeigneten Maßnahmen im Industriebereich und bestehen in einer Reihe von Vorkehrungen, die schon in den Phase der Projektierung, Konstruktion und Integration der Anlage die bestehenden Gefahren und die Vorrichtungen zur Minimierung der Gefahren berücksichtigen. Sofern anwendbar stattet man hierzu die Anlage mit geeigneten Abdeckungen (Kapselung) aus, die sowohl den LASER als auch den Arbeitsbereich einschließen und verhindern, dass die gefährliche Strahlung von innen nach außen gelangen kann. Hierdurch wird die maximal zulässige Bestrahlung (MZB) auf ein derartiges Niveau gesenkt, dass ein LASER, der an sich als gefährlich eingestuft wird (Klasse 4), keine Strahlung nach außen emittiert, die die als ungefährlich eingestufte, der Klasse 1 entsprechende Strahlung überschreitet.

Normative Vorschriften zu den Schutzeinrichtungen

Die Schutzeinrichtungen, Barrieren oder Abdeckungen müssen derart sein, dass sie die vom Laser emittierte IR-Strahlung abfangen und nicht perforiert werden können.

Dieser Vorschrift kann man problemlos (bei Lasereinrichtungen geringer Leistung) durch Verwendung von Platten aus Stahlblech bzw., nur im Falle von CO₂-Lasern!, aus Polycarbonat genügen, die die Strahlung vollständig abschirmen und auf Dauer nicht durch eine nicht auf sie fokussierte Strahlung perforiert werden können. Bei Lasern hoher Leistung muss man bestimmen, wie viel Zeit für die Perforation benötigt wird und in den entsprechenden Zeitabständen eine Kontrolle vornehmen, oder aktive en installieren, die (mit Hilfe von Zwischenräumen und Sensoren) erkennen, wann es zu einer Perforation gekommen ist.

Bei Laseranlagen vom Typ Nd:YAG und Nd:YVO₄ genügt ein Schutz aus Metall mit einer Stärke von 1,5 mm, um die unbegrenzte Festigkeit gegen die nicht fokussierte Laserstrahlung der integrierten Laserquelle zu gewährleisten.

Die Zugangsplatten und die Sicherheitsverriegelungen müssen so konzipiert sein, dass sie nicht den Zugang zur gefährlichen Strahlung erlauben.

Je nach Typ von Verarbeitung und/oder Eingriff in den Prozess kann es nötig sein, en oder Platten zu entfernen. In diesem Fall muss man, wenn die Platten nicht fest an der Struktur mit Schrauben befestigt sind, die nur mit Hilfe geeigneter Werkzeuge entfernt werden können, die abnehmbaren Platten mit Sicherheitsverriegelungen versehen, die bei Aktivierung die Strahlung auf einen zulässigen Pegel reduzieren.

Dies geschieht normalerweise mit Hilfe von elektrischen Verriegelungen mit der Leistungs-Stromversorgungseinheit des Erregungssystems. Die Verriegelungsvorrichtung erfüllt eine Sicherheitsfunktion zum Schutz der Personen und muss daher entsprechenden Typs und zu diesem Zweck zugelassen sein.

Die Optiken für die Beobachtung müssen geeignete Abschwächungen enthalten, die eine Bestrahlung jenseits der MZB der Klasse 1 verhindern.

Oft ergibt sich das Problem, über ein Inspektionsfenster zu verfügen, über das die Interaktion zwischen dem Laserstrahl und dem Werkstück beobachtet werden kann. In diesem Fall müssen die Fenster über Filter mit einer optischen Dichte verfügen, die die Strahlung auf ein ungefährliches Niveau reduzieren. Bei der Berechnung der optischen Dichte müssen der Lasertyp, seine Funktionsweise, der Abstand von der Projektionsfläche, die Beobachtungsrichtung, die Bestrahlungszeit usw. berücksichtigt werden. Auch der Filter erfüllt eine Sicherheitsfunktion zum Schutz der Personen und muss daher entsprechenden Typs und zu diesem Zweck zugelassen sein.



Besondere Vorschriften für Laser der Klasse 4:

Für Laser der Klasse 4 sind die Fernsteuerung, die Steuerung mit Schlüsselschalter, die Emissionswarnung und die Abschwächungsvorrichtung vorgeschrieben.

Bei diesen Lasereinrichtungen muss der Hersteller dem Benutzer eine Vorinstallation zur Verfügung stellen, welche die problemlose Ergänzung einer Sicherheitsvorrichtung außerhalb des Lasers erlaubt. Trotzdem liegt es in der Verantwortung des Einrichters alle notwendigen Sicherheitseinrichtungen in das Lasersystem zu integrieren.

Die externen Sicherheitseinrichtungen beinhalten:

- Das Anbringen einer Steckvorrichtung an die Fernverriegelung (**externe Verriegelung**), d.h. ein Kontakt, der die Laserstrahlung unterbricht und einen Neustart verhindert, wenn er geöffnet wird.
- Das Anbringen einer NOTAUS Steckvorrichtung an den Stecker der (Steuerbox), d.h. ein Kontakt, der die Laserstrahlung blockiert und einen Neustart nur nach einem beabsichtigten Befehl erlaubt, wenn er geöffnet wird.
- Eine Einschaltvorrichtung an der (Steuerbox) muss die Inbetriebnahme des Lasers durch unbefugte Personen verhindern. Zu diesem Zweck verwendet man einen Schlüsselschalter, der das Abziehen des Schlüssels in AUS-Stellung erlaubt.
- Das Anbringen einer externen Vorrichtung zum Aktivieren/Deaktivieren des Shutters an die (Steuerbox), die die vorübergehende Unterbrechung des Laserstrahls erlaubt.
- Wenn die drei farbigen LED Leuchten an der Rückwand des Racks nicht sichtbar sind, das Anbringen einer externen Vorrichtung an die (Steuerbox), die, wenn die Laserstrahlung aktiviert ist, eine Emissions-Warnung an Personen signalisiert (gewöhnlich durch eine rote Blinkleuchte).
- Das Anbringen der Bedienersteuerung in ergonomischer Stellung außerhalb des Risikobereichs.
- Das Anbringen von Warnzeichen an allen entfernbaren Einrichtungen, die bei Entfernung Zugang zum optischen Risikobereich gewähren.

Persönliche Schutzausrüstung (P.S.A)

Vor der Benutzung des Lasersystems muss der Bediener mit den Gefahren, die mit der Benutzung des Lasersystems verbunden sind vertraut gemacht und unterwiesen werden. Der Bediener muss außerdem auf die Notwendigkeit des Tragens einer Schutzbrille bei sämtlichen Tätigkeiten die Zugang zur Strahlung mit sich bringen, unterwiesen werden.

Der nominale Okular Gefahrenabstand (NOHD) des Megalight™ 10 ist gleich ca. 15 m im Fall von direkter oder reflektierter Strahlung und 0,5 m im Fall von Streustrahlung.

Warnung: Die Schutzbrille bietet keinen ausreichenden Schutz der Augen bei direkter Laserstrahlung.

Der Laserstrahl ist aufgrund seiner hohen Leistungsdichte (Strahlung) in der Lage, entflammbare Stoffe zu entzünden, wie z.B. flüchtige Substanzen (Lösemittel, Benzine, Äther, Alkohol usw.) sowie Acrylharze und Aminoplaste.

Die Interaktion des Laserstrahls mit organischen und anorganischen Stoffen bewirkt die Entstehung von Rauchgasen und Ausdünstungen, die in einigen Fällen gesundheitsschädlich und/oder giftig sein können!

Hinweis: Versichern Sie sich, dass das Personal, dass das System benutzt, diese Bedienungsanleitung und die Anweisungen zum Arbeitsschutz des Lasers vor der Benutzung gelesen hat.

Tägliche Benutzung eines Bedieners

Vor jeder Inbetriebnahme des Lasersystems hat der **Bediener** vorab folgende Tests durchzuführen:

- Versichern, dass der Bedienerbereich frei von Unordnung ist.
- Versichern, dass vor und hinter der Stromversorgungseinheit ausreichend Platz ist um den Luftstrom der Kühlung zu gewährleisten.
- Versichern, dass alle elektrischen Anschlüsse korrekt angeschlossen sind.
- Versichern, dass das Lichtkabel korrekt an der Stromversorgungseinheit und dem Resonator angeschlossen ist.
- Versichern, dass die Schutzkappe des Objektivs am Markierkopf entfernt worden ist.

Anschalten

Der Bediener muss beim Einschalten des Systems wie folgt verfahren:

1. Den Hauptschalter MS auf CLOSED Position (I) stellen.
2. PC einschalten.
3. Starten des Markierprogramms *Smartist4* (siehe spezielles Handbuch).
4. Wenn notwendig, Tragen einer persönlichen Schutzbrille.
5. Starten des Geräts mit dem Befehl START und versichern, dass folgende Bedingungen eintreten:
 - ORANGE LED leuchtet: STAND-BY Zustand
 - Die rote Positionierlaser Diode wird sichtbar und erscheint im Laserstrahl
6. ELEKTRONISCHEN SHUTTER durch Drücken der STAND-BY / READY Taste betätigen und versichern, dass folgende Bedingungen eintreten:
 - ROTE LED leuchtet: Zustand BETRIEBSBEREIT
 - Die rote Positionierlaser Diode wird unsichtbar und entfernt sich aus dem Laserstrahl
7. Wenn dieser Zustand erreicht ist, kann die Schutzvorrichtung zum Zugang in den Arbeitsbereich vorübergehend geöffnet werden.
8. Den Laser fokussieren und die Laserparameter wie im Handbuch *Smartist4* beschrieben, einstellen.
9. Die Schutzvorrichtung wieder einrichten, wenn sie zuvor entfernt worden ist.
10. Markierung starten.



WARNUNG:

Von diesem Zeitpunkt an ist die Laserquelle für die Emission der Laserstrahlung vom Markierkopf aktiviert. Vorsichtig sein und sich nicht optischen Gefahren aussetzen.

Ausschalten

1. ELEKTRONISCHEN SHUTTER durch Drücken der STAND-BY / READY Taste deaktivieren und versichern, dass folgende Bedingungen eintreten:
 - ORANGE LED an: STAND-BY Zustand
 - Die rote Positionierlaser Diode erscheint im Laserstrahl



2. STOP Befehl eingeben und versichern, dass folgende Bedingungen eintreten:
 - GRÜNE LED auf POWER ON Zustand
 - Die rote Positionierlaser Diode wird unsichtbar und entfernt sich aus im Laserstrahl
3. *Smartist4* Markierprogramm verlassen
4. Den Hauptschalter MS auf open Position (0) stellen.
5. Die Schutzkappe des Objektivs am Markierkopf aufsetzen.
6. Das Gerät vom Netz nehmen.

Austausch des Objektivs

Wenn es notwendig ist das Objektiv auszutauschen, ist wie folgt vorzugehen:

1. Versichern, dass der Hauptschalter MS in OFF Stellung (0) steht.
2. Die Schutzkappe, die mit dem System geliefert worden ist, auf das Objektiv aufsetzen.
3. Das Objektiv vom Markierkopf abschrauben und die untere Seite des Objektivs auch mit einer Schutzkappe schützen.
4. Nach dem Entfernen der unteren Schutzkappe und Reinigung der optischen Oberfläche das neue Objektiv auf den Markierkopf aufschrauben.

Hinweis: Versichern, dass das neue Objektiv mechanisch auf den Markierkopf bzw. auf das Gewinde paßt. Wenn das nicht der Fall ist, sind Adapterringe zu verwenden.

Nachdem das Objektiv ausgetauscht worden ist, muss der Fokus des Lasers nochmals eingestellt werden.

Anordnung der Stellteile und Beschilderung:

Gemäß den Vorschriften müssen sich die Stellteile außerhalb des Bereichs befinden, in dem die Möglichkeit der Bestrahlung besteht; darüber hinaus müssen geeignete und standardisierte Warnschilder in einer für Personen gut sichtbaren Position angebracht werden.

Vorschriften für den Benutzer; administrative Verfahren und Betriebsanweisung:

Die Beachtung der Vorschriften für die ordnungsgemäße Benutzung von Lasereinrichtungen ist äußerst wichtig, um die zum Zweck der Erhöhung der Sicherheit des Hersteller unternommenen Anstrengungen nicht außer Kraft zu setzen und vergeblich zu machen. Sie verpflichten den Benutzer zur ordnungsgemäßen Benutzung der vom Hersteller vorgesehenen und der in die Zuständigkeit des Benutzers selbst fallenden Schutzrichtungen und zur Erstellung eines werksinternen Verfahrens, das gewährleistet, dass Personen sich angemessen Verhalten und unter optimalen Sicherheitsbedingungen arbeiten. Sie haben außerdem den Zweck zu verhindern, dass unbefugte Personen den für die Bearbeitung mit der Lasereinrichtung bestimmten Bereich betreten können. Insbesondere muss eine Betriebsanweisung für die Vorgänge festgelegt werden, die zur Inbetriebsetzung und Außerbetriebsetzung der Anlage erforderlich sind. Diese Verfahrensregeln, die in der Nähe des Lasersystems ausgehängt werden müssen, müssen dem Bedienungspersonal als Bezugspunkte dienen und in der Sprache des Bedienungspersonals abgefasst sein. Wesentlich ist in jedem Fall die Schulung des Personals, die folgenden Zwecken dient:

- a - Vertraut machen mit den Betriebsverfahren des Systems.
- b - Sachgemäße Anwendung der Verfahren für die Gefahrenkontrolle, der Warnsignale usw.
- c - Einsicht in die Notwendigkeit der persönlichen Schutzausrüstung.
- d - Kennen lernen der biologischen Wirkungen der Strahlung auf Augen und Haut.

Persönliche Schutzausrüstung, Körperschutzmittel:

Diese Vorrichtungen sind als weitere Sicherheitsmaßnahme zur Ergänzung der unter A und B genannten Schutzsysteme anzusehen und nicht als Hauptschutzmaßnahme oder sogar als einzige Sicherheitsmaßnahme! Der Augenschutz, von dem hier die Rede ist, muss sicher sein und seine Konformität muss zertifiziert sein. Er stellt die letzte Barriere zwischen dem Auge und der Strahlung dar. Die Berechnung der optischen Dichte der Schutzbrille muss nach den in den Normen enthaltenen Empfehlungen erfolgen, wobei die ungünstigsten Bestrahlungsbedingungen zugrunde zu legen sind. In jedem Fall sollte man nicht vergessen, dass keine Schutzbrille das Auge wirksam schützen kann, wenn man direkt in den Laserstrahl schaut!

Restgefahren, die der Benutzer erkennen und beseitigen muss:

Es handelt sich um Gefahren, die nicht durch den Laser selbst entstehen, sondern durch seinen Gebrauch. In Verbindung mit der Hauptstrahlung gibt es nämlich Nebenstrahlung - sichtbare Infrarotstrahlung und ultraviolette Strahlung -, die aufgrund ihrer Stärke eine mögliche Gefahr darstellen.

Zur Reinigung der Linsen wird ein hochgradig entzündliches Lösemittel verwendet, das auch zu Reizungen der Augen und der Atemwege führen kann.

Warnhinweise:

Um auch die Restgefahren auf ein Minimum zu begrenzen, müssen folgende Warnhinweise beachtet werden:

- Nicht die Schutzabdeckungen (Kapselung) der Lampen und die Schutzbarrieren entfernen.
- Bei der Handhabung der Lampen Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
- Den Laserstrahl nicht auf möglicherweise entflammbare Stoffe richten.
- Die Rauchgase mit einem geeigneten Absaugsystem abführen.
- Die mit Rauchgasen verunreinigte Luft muss vor der Emission in die Umwelt gefiltert werden.
- Niemals Arbeiten ausführen, wenn die elektrische Anlage unter Spannung steht und die Schutzbarrieren entfernt worden sind.
- Niemals bei eingeschaltetem Laser Einstellungen vornehmen.
- Alle Arbeiten dürfen ausschließlich von autorisierten Fachkräften ausgeführt werden.

Wenn alle bis hierher genannten Vorschriften beachtet werden, kann man abschließend mit Vernunft davon ausgehen, dass die Arbeit an einem System, das eine Laserquelle enthält, nicht mit mehr Gefahren verbunden ist als mit einer beliebig anderen Tätigkeit!



HINWEIS:

In Zweifelsfällen den Hersteller der Quelle und des Systems kontaktieren!



Konformität mit den EU-Richtlinien und CE-Kennzeichnung - Zusätzliche Anweisungen für den Benutzer

Terminologie

In den internationalen Bestimmungen ist die Lasereinrichtung sowie deren Komponenten, Zubehörteile, Leistungsmerkmale usw. betreffende Terminologie vereinheitlicht. Nachstehend sind die besonders signifikanten Definitionen und die Verweise auf die einschlägigen Bestimmungen des Sektors beschrieben.

Definitionen nach der europäischen Norm EN 12626 (ISO 11553) Sicherheit von Maschinen - Laserbearbeitungsmaschinen.

1.1 **MASCHINE**

Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines beweglich ist, sowie gegebenenfalls von Betätigungsgeräten, Steuer- und Energiekreisen usw., die für eine bestimmte Anwendung, wie die Verarbeitung, die Behandlung, die Fortbewegung und die Aufbereitung eines Werkstoffes zusammengefügt sind.

1.2 **LASERSYSTEM**

Ausrüstung, in die eine Laserquelle eingefügt ist, die ausreichend Energie besitzt, um mit dem Werkstück zu interagieren; die Ausrüstung weist alle funktionalen und Sicherheitsaspekte einer betriebsbereiten Maschine auf.

1.3 **HERSTELLER**

Person oder Organisation, die das Lasersystem zusammenfügt.

1.4 **KOMPLEXE KOMPONENTE**

Element, das für die Herstellung eines Geräts verwendet wird, jedoch nicht selbst als Gerät bezeichnet werden kann, da es keine intrinsische Funktion für den Endgebrauch hat.

1.5 **INSTALLIERTES SYSTEM**

Gesamtheit aus mehreren Geräten und/oder System, die derart miteinander kombiniert sind, dass ein bestimmter Zweck erfüllt wird, die jedoch nicht dafür bestimmt ist, als einzelne kommerzielle Einheit auf den Markt gebracht zu werden.

1.6 **ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT**

(Electromagnetic Compatibility): Ist eine notwendige Eigenschaft von Vorrichtungen, Geräten oder Systemen, in einer vorhandenen elektromagnetischen Umwelt bestimmungsgemäß zu arbeiten. Ein Gerät muss einerseits die Grenzwerte für die elektromagnetische Aussendung (EMA) einhalten, damit es den Betrieb anderer Geräte nicht stört, andererseits muss es eine Störfestigkeit oder Immunität gegenüber elektromagnetischer Beeinflussung (EMB) von anderen Störquellen besitzen.

1.7 **ZWEITE UMGEBUNG**

Umgebung, die alle industriellen Betriebsmittel umfasst, die von denen verschieden sind, die direkt an ein Niederspannungsnetz für die Stromversorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.

1.8 **IN SITU**

Umgebung, in der das Gerät für den normalen Gebrauch durch den Endbenutzer installiert wird und in der es geprüft werden muss.

1.9 **BEGRENZTER VERTRIEB**

Art der Kommerzialisierung, bei der der Hersteller die Lieferung von Geräten auf Lieferanten, Kunden oder Benutzer beschränkt, die einzeln oder zusammen über die technische Kompetenz gemäß den EMV-Anforderungen für die Installation von elektrischen und elektronischen Geräten verfügen und durch Austausch technischer Spezifikationen die Messungen "in situ" der effektiven Umgebungsbedingungen vornehmen.



Bezugsdokumente und Bestimmungen des Sektors

2.1 EMV-RICHTLINIE

Richtlinie 89/336/EWG vom 3. Mai 1989 betreffend die elektromagnetische Verträglichkeit und Änderungsrichtlinien.

2.2 NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE

Richtlinie 73/23/EWG vom 19. Februar 1973 betreffend elektrisches Material, das für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen bestimmt ist.

2.3 NORM CENELEC EN 60204-1;

Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen.

2.4 NORM CENELEC DIN EN 60825-1:2001;

Sicherheit von Lasereinrichtungen, Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien.

2.5 NORM CEN EN 12626;

Sicherheit von Maschinen - Laserbearbeitungsmaschinen.



Konformität mit den EU-Richtlinien und CE-Kennzeichnung

3.1 BEDINGUNGEN FÜR DIE KONFORMITÄT DER LASERQUELLEN "MEGALIGHT™ MIT DEN EMV-RICHTLINIEN".

Die Konformität der im Titel des vorliegenden Abschnitts definierten Laserquellen mit den die elektromagnetische Verträglichkeit betreffenden Richtlinien hat nur bei den nachstehend beschriebenen Bedingungen Gültigkeit.

3.1.1 DIE IM TITEL DIESES ABSCHNITTS DEFINIERTEN LASERQUELLEN SIND KOMPLEXE KOMPONENTEN (wie sie unter Punkt 1.5 definiert sind), DIE VERKAUFT WERDEN, UM ALS TEIL IN EIN GERÄT ODER SYSTEM ODER INSTALLIERTES SYSTEM INTEGRIERT ZU WERDEN; DAHER MÜSSEN DIE BETRIEBSBEDINGUNGEN DER QUELLE IM SYSTEM DEN IN ABSCHNITT 4 DER VORLIEGENDEN VERÖFFENTLICHUNG GENANNTEN BEDINGUNGEN ENTSPRECHEN.

3.1.2 DIE IM TITEL DES VORLIEGENDEN ABSCHNITTS DEFINIERTEN LASERQUELLEN WERDEN AUSSCHLIESSLICH IM BESCHRÄNKTEN VERTRIEB KOMMERZIALISIERT (wie unter Punkt 1.9 festgelegt); DAHER KENNEN DER INSTALLATEUR UND/ODER BENUTZER DIE ANFORDERUNGEN BETREFFEND DIE ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT.

3.1.3 DIE IM TITEL DES VORLIEGENDEN ABSCHNITTS DEFINIERTEN LASERQUELLEN MÜSSEN NACH DEN ANWEISUNGEN IN DEN ABSCHNITTEN 4, 5 UND 6 DES VORLIEGENDEN HANDBUCHS INSTALLIERT WERDEN. AUSSERDEM MÜSSEN DIE HIERIN ENTHALTENEN VORSCHRIFTEN EINSCHLIESSLICH DER PRÜFUNG IN SITU DER ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN RICHTLINIEN STRIKT BEACHTET WERDEN.

3.1.4 DIE IM TITEL DES VORLIEGENDEN ABSCHNITTS DEFINIERTEN LASERQUELLEN SIND EINZIG UND ALLEIN FÜR DEN GEBRAUCH IN DER ZWEITEN UMGEBUNG BESTIMMT (wie sie unter Punkt 1.7 definiert ist).

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Die Firma Schilling Marking Systems GmbH erklärt, dass unter den im vorliegenden Dokument und insbesondere in Abschnitt 3 genannten Bedingungen die Laserquellen der Baureihe MEGALIGHT™ den Richtlinien der Gemeinschaft zur ELEKTROMAGNETISCHEN VERTRÄGLICHKEIT und zur NIEDERSpannung gemäß den in Abschnitt 2 genannten Bezugsnormen entsprechen.

3.3 HINWEIS ZUR ANWENDUNG ANDERER EU-RICHTLINIEN

Die Laserquellen fallen neben den in Abschnitt 2 genannten Richtlinien nicht unter andere EU-Richtlinien. Für andere Anwendungszwecke gibt es jedoch Verweise auf andere Richtlinien; gemäß Art. 4 der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG folgt nachstehend die Erklärung des Herstellers.

ERKLÄRUNG DES OEM

Die Firma Schilling Marking Systems GmbH erklärt in Konformität der MASCHINENRICHTLINIE, dass die Laserquellen der Baureihe MEGALIGHT™ gemäß den eigenen Anweisungen installiert werden müssen und nicht in Betrieb genommen werden dürfen, so lange nicht die Konformität der Maschinen, in die sie eingebaut werden, mit der o.g. Richtlinie erklärt worden ist.

Leitfaden zur elektromagnetischen Verträglichkeit

Das Erfordernis, präzise Normen in Sachen EMV zu beachten, ergibt sich aus der zunehmenden Verwendung von elektronischen Leistungseinrichtungen, die aufgrund der verwendeten Technik eine Quelle von Störungen in einem äußerst großen Frequenzbereich (Emission) sein können und zugleich durch andere Anlagen ausgesendete Störungen selbst gestört werden könnten, weshalb sie eine ausreichende Störfestigkeit aufweisen müssen.

4.1 Die Störaussendungen werden normalerweise in niederfrequente ($0 < f < 9$ kHz) und hochfrequente ($f > 9$ kHz) Störungen untergliedert. Bei den niederfrequenten Störungen kommt den Oberschwingungen des Versorgungsnetzes besondere Bedeutung zu. Außerdem gibt es Breitbandphänomene wie elektrostatische Entladungen in der Luft oder durch Berührung.

4.2 Die Störungen können sowohl durch Leiter (leitungsgebundene Störungen im Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz) als auch durch Strahlung (gestrahlte Störungen im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1000 MHz) übertragen werden.

4.3 Die Erfahrung hat gezeigt, dass im Industriebereich die leitungsgebundenen Störungen der wichtigste Grund dafür sind, dass die elektromagnetische Verträglichkeit nicht gegeben ist! Daher muss man bei der Installation der Laserquelle die nachstehenden Anweisungen strikt beachten.

4.3.1 Verbindungen und Verkabelungen. Die Verbindungen der Lasereinrichtung mit anderen Vorrichtungen und externen Quellen müssen nach den Kriterien der Minimierung der elektromagnetischen Beeinflussung zwischen den Geräten hergestellt werden. Die Verkabelungen der Hauptstromkreise müssen physisch von den Verkabelungen der Steuer- und Überwachungsstromkreise (Signalkreise) getrennt werden; dies erreicht man durch Verwendung von Metallkanälen, Metallmänteln oder abgeschirmten Kabeln (auch Hauptstromkabel).

4.3.2 Filtereinrichtungen. Alle Geräte, für die zusätzliche Einrichtungen zur Gewährleistung ihrer Konformität mit den EMV-Normen vorgeschrieben sind, müssen mit solchen Einrichtungen, die nach den Vorschriften des Herstellers zu montieren sind, ausgestattet werden. Solche zusätzlichen Einrichtungen sind zum Beispiel RC-Glieder, die parallel zu den Spulen der WS-Relais zu schalten sind, Dioden, die parallel zu den GS-Relais zu schalten sind, oder Filter gegen leitungsgebundene HF-Störungen, die auf den Netzeingang zu installieren sind (bei Schilling Marking Systems den geeigneten Typ erfragen).

4.3.3 Abschirmung der Kabel. Die Abschirmungen der Kabel müssen so nahe wie möglich bei der Ankunfts-klemmenreihe enden.

4.3.4 Metallplatten. Alle Platten, aus denen das System besteht, müssen miteinander verbunden werden, um eine niedrige Impedanz gegen hohe Frequenzen aufzuweisen. Dies erreicht man durch Hinzufügung zahlreicher Befestigungsschrauben zwischen unlackierten Wänden sowie durch Verwendung von EMV-Metall dichtungen. Alle Metallteile müssen an eine wirksame Erdverbindung angeschlossen werden.



Leitfaden zur Niederspannungssicherheit

5.1 Installation. Ausschließlich Fachkräfte dürfen Arbeiten an der Installation, der Verbindung von externen Energiequellen und im Allgemeinen am elektrischen Teil ausführen. In der Stromversorgungseinheit des Lasers liegen gefährliche Spannungen an!

5.2 Trennvorrichtung der Stromversorgung. NUR FÜR LIEFERUNGEN VON LASERQUELLEN OHNE SCHUTZEINRICHTUNGEN! Da die Anlage für den Einbau in ein System bestimmt ist, die möglicherweise auch andere Einrichtungen umfasst, ist die Installation einer handbetätigten Stromversorgungs-Trennvorrichtung für das gesamte System durch den Installateur erforderlich.

5.3 Stopp-Funktionen. NUR FÜR LIEFERUNGEN VON LASERQUELLEN OHNE SCHUTZEINRICHTUNGEN! Da die Anlage für den Einbau in ein System bestimmt ist, die möglicherweise auch andere Einrichtungen umfasst, ist die Installation einer Stillsetz-Funktion der Klasse O für das gesamte System durch den Installateur erforderlich.

5.4 Not-Aus. NUR FÜR LIEFERUNGEN VON LASERQUELLEN OHNE SCHUTZEINRICHTUNGEN! Da die Anlage für den Einbau in ein System bestimmt ist, die möglicherweise auch andere Einrichtungen umfasst, muss die Möglichkeit der Notabschaltung in Abhängigkeit von den spezifischen Eigenschaften der Anlage vorgesehen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es möglicherweise erforderlich ist, das Kühlwasser einige Sekunden vor der vollständigen Unterbrechung der Stromversorgung zirkulieren zu lassen; die Not-Aus-Funktion muss vom Installateur vorgesehen werden.

5.5 Schutzart. NUR FÜR LIEFERUNGEN VON LASERQUELLEN OHNE SCHUTZEINRICHTUNGEN! Der Resonator und der Markierkopf des "Megalight™" haben Schutzart IP54; die Laser-Stromversorgungseinheit (Rack) hat Schutzart IP20. NUR FÜR LIEFERUNGEN VON LASERQUELLEN OHNE SCHUTZEINRICHTUNGEN! Nach Maßgabe der Maschinenrichtlinie und der Norm EN 60204 muss der Installateur dafür Sorge tragen, dass sie in einem Gehäuse untergebracht werden, dessen Schutzart dem Endgebrauch entspricht.



Leitfaden zum Schutz gegen Laserstrahlung.

6.1 Informationen. Norm EN 6082 - Leitfaden 1284G schreibt vor, dass die Personen, die in Kontakt mit der Laserstrahlung kommen können, in angemessener Weise über die Gefahren für die Augen und die Haut informiert werden.

6.2 Schulung. Der Bediener und alle anderen zum Gebrauch des Lasersystems befugten Personen müssen in angemessener Weise in der sicheren Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme des Systems mittels einer Betriebsanweisung, an die sie sich halten müssen, unterrichtet werden.

6.3 Eingrenzung der Strahlung. Nach Maßgabe der Maschinenrichtlinie muss die Laserstrahlung vollständig innerhalb geeigneter Schutzbarrieren eingeschlossen werden.

6.4 Inspektionsfenster. Eventuelle Inspektionsfenster müssen mit einem geeigneten und richtig gewählten Schutzfilter gegen Laserstrahlung ausgestattet sein. Falls er mit der Laserquelle geliefert wird, darf der Filter nicht durch einen anderen, nicht originalen Filter ausgetauscht werden.

6.5 Techniker für die Lasersicherheit. Wie im Leitfaden 1284G der Norm DIN EN 60825-1:2001 angegeben, muss in regelmäßigen Zeitabständen sichergestellt werden, dass die Sicherheitsbedingungen betreffend den Betrieb der Laserquelle nicht beeinträchtigt sind, dass die Nennabstände zum Schutz gegen optische Gefahren eingehalten werden und dass ein eventueller Augenschutz stets verfügbar ist und, falls vorgesehen, regelmäßig verwendet wird. Zu diesem Zweck muss ein Laserschutzbeauftragter benannt werden.

6.6 Schutz während der Wartung. Während der Wartungsarbeiten muss, da einige Sicherheitsmaßnahmen wegfallen, ein kontrollierter Laserbereich der Laser Klasse 4 festgelegt werden, den nur erfahrene und autorisierte Personen, die mit geeigneten Schutzbrillen ausgestattet sind, betreten dürfen.



Zusammenfassung:

Die Firma Schilling Marking Systems GmbH, die als OEM "Megalight™" Laserquellen liefert, die eine Lasereinrichtung mit anderen Anlagen fest verbindet mit dem Ziel der Herstellung eines kompletten Laserbearbeitungssystems für den unmittelbaren Gebrauch des Endkunden.

Die Firma Schilling Marking Systems GmbH, der OEM der Lasereinrichtung, konstruiert die komplette Anlage als komplettes System bestehend aus verschiedenen Komponenten unter Beachtung der geltenden Richtlinien und der einschlägigen Bestimmungen des oben beschriebenen Sektors.

Der Hersteller des Systems muss die Sicherheit der Laserbearbeitungsmaschine im Sinne der anderen Richtlinien (gemäß Maschinenrichtlinie) garantieren, hierin eingeschlossen die Gefahrenanalyse, die Implementierung der Sicherheitsmaßnahmen, die Zertifizierung und Prüfung der Sicherheitsmaßnahmen sowie die Erstellung der für den sicheren Gebrauch der Maschine erforderlichen Informationen.

Die Firma Schilling Marking Systems GmbH erklärt ihre Bereitschaft, dem Hersteller der Maschine alle wichtigen und erforderlichen Informationen zukommen zu lassen, um den Hersteller bei der Erfüllung der Auflagen der Richtlinien zu unterstützen.

