



Auf den Punkt gebracht

Editorial

Die Zeiten sind schlecht... oder zumindest nicht gut. Investitionsschwäche hier, Globalisierung da, Personalprobleme, Wettbewerb, Rentabilität usw., usw. Es ist ein Teufelskreis, weil die Kosten nun mal da sind. Da der Markt nach dem Motto „Geiz ist geil“ operiert, sind viele Firmen nicht mehr in der Lage oder bereit, gerechtfertigte Preise zu akzeptieren. Diese Einstellung, die selbst innerhalb unserer High-Tech-Gesellschaft salonfähig geworden ist, ist – gelinde gesagt – zweifelhaft. Wohlgermerkt, wenn das Preisgefüge gerechtfertigt ist! Das allerdings bedarf der Interpretation. Unsere Gesellschaft krankt daran, dass eine Erwartungshaltung – teilweise genährt durch die „New Economy“ und die Aktienmärkte – entstanden ist, die davon ausgeht, dass man eigentlich „Alles“ immer „billiger“ haben kann (Lopez-Effekt!); man muss nur wollen! Nun ist es schon immer relativ einfach gewesen „billiger“ zu produzieren! Aber ab einem gewissen Punkt geht es ans Eingemachte. Wir sind nicht bereit, die notwendige Sorgfalt und Qualität, die Knowhow-Vermittlung und die fortschrittsbedingten bzw. fortschrittsfördernden Investitionen einem Marktverständnis zu opfern, welches sich einzig an der abwärts gerichteten Preisspirale zu orientieren scheint. Der Markt verlangt von uns Qualität, Investitionen in die Zukunft und – mit Recht – die Optimierung und Rationalisierung von Abläufen und Arbeitsprozessen. Wir tragen dem Rechnung! Aber wir sind es Ihnen, unseren Kunden, schuldig, keine Abstriche beim Preis/Leistungsverhältnis zu machen. Wir sind unserem Anspruch und gutem Ruf verpflichtet, Ihnen die Qualität zu liefern, die Sie mit Recht von II-VI erwarten.

Herzlichst Ihr

M. Berger

Manfred Berger



Es gibt kaum etwas auf der Welt, das nicht irgendjemand ein wenig schlechter machen und etwas billiger verkaufen könnte, und die Menschen, die sich nur am Preis orientieren, werden die gerechte Beute solcher Machenschaften.

Es ist unklug zu viel zu bezahlen; aber es ist noch schlechter, zu wenig zu bezahlen. Wenn Sie zuviel bezahlen, verlieren Sie etwas Geld, das ist alles. Wenn Sie dagegen zu wenig bezahlen, verlieren Sie manchmal alles, da der gekaufte Gegenstand die ihm zuge dachte Aufgabe nicht erfüllen kann.

Das Gesetz der Wirtschaft verbietet es, für wenig Geld viel Wert zu erhalten. Nehmen Sie das niedrigste Angebot an, müssen Sie für das Risiko, das Sie eingehen, etwas hinzurechnen. Wenn Sie dies tun, dann haben Sie auch genug Geld, um für etwas Besseres mehr zu bezahlen.

John Ruskin, Engl. Sozialreformer, 1819-1908

Die größte Klugheit besteht darin, den Preis der Dinge richtig zu erkennen.

La Rochefoucauld, Franz. Moralist, 17.

II-VI Inc. – eine „QUANTUM-FOUNDRY“ Wo kommt der Name II-VI eigentlich her?

Eine sehr interessante Übersicht und umfassende Aktivitäten der „II-VI QUANTUM FOUNDRY“ wurde im „Digital Power Report“ vorgestellt. Beginnend mit der Erläuterung zum „merkwürdigen“ Firmennamen **II-VI Inc.** und der Firmengeschichte, werden in diesem Beitrag auch die II-VI Aktivitäten im Bereich CO₂-Laser-, YAG-Laser- bis hin zu diodengepumpten- und Diodenlaser-Systemen allgemeinverständlich (auf Englisch) vorgestellt.

Erwähnt werden neben den verschiedenen Abarten der Festkörperlaser auch die zukunfts-trächtigen Femtosekunden-Systeme, zukünftige UV-Laser, Detektoraktivitäten (CdZnTe) und die Halbleiterwafer- (SiC) Produktion bei II-VI Inc. Eine lesenswerte, leichte Lektüre, die einen guten Überblick über den Stand der Technik gibt.

Wir senden Ihnen gerne ein Exemplar zu.

Inhalt

● Editorial

● **Ersatzoptiken für Laser-Oldtimer? Kein Problem bei II-VI!**

● **GaAs – ein Material feiert sein Comeback**

● **Verschmutzungen führen zu Optik-Defekten**

● **YAG-Laser-optiken von II-VI/VLOC**

1

Auf den Punkt gebracht erscheint 4 mal im Jahr. Für den Inhalt verantwortlich: Manfred Berger.

II-VI LOT GmbH
Im Tiefen See 58
64293 Darmstadt
www.ii-vi-lot.de

Manfred Berger: 06151-8806-29
berger@ii-vi-lot.de

Ersatzoptiken für Laser-Oldtimer? Kein Problem bei II-VI! Verschmutzungen führen zu Optik-Defekten

Eigentlich unglaublich, aber es gibt sie, die Laser-Oldies mit ca. 100.000 Betriebsstunden!!!

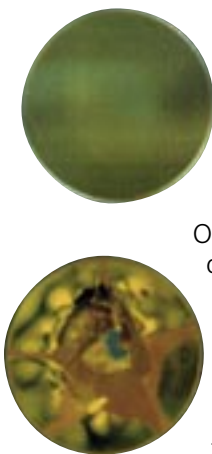
Da sind zum Beispiel die Modelle 973 und 975, die von der Firma Spectra-Physics vor langer Zeit – Anfang der 80er Jahre – gebaut wurden. Und da diese Laser sich als erstaunlich robust und langlebig erwiesen haben, sind immer noch viele weltweit in Betrieb.

Diese quergeströmtten Hochleistungs-CO₂-Laser (Ausgangsleistung bis 5 kW) wurden vorzugsweise zum Schweißen und Härten eingesetzt. Die Optiken für die Typen 973/975 wurden schon damals von II-VI Inc. gefertigt und selbstverständlich liefern wir auch heute noch alle Ersatzoptiken für diese Laser-Methusalems sowie für die Nachfolgetypen der 973/975er „Tonnen“.

Diese später von Rofin Sinar gebauten Nachfolgetypen 820/825/830 und 840 wurden u.a. auch zum Schneiden eingesetzt. Dazu war ein zusätzlicher, interner Polarisationspiegel nötig und für spezielle Schneidaufgaben gibt es ZnSe-Auskoppelspiegel, die ein entsprechendes Modenprofil erzeugen. Je nach Anwendung

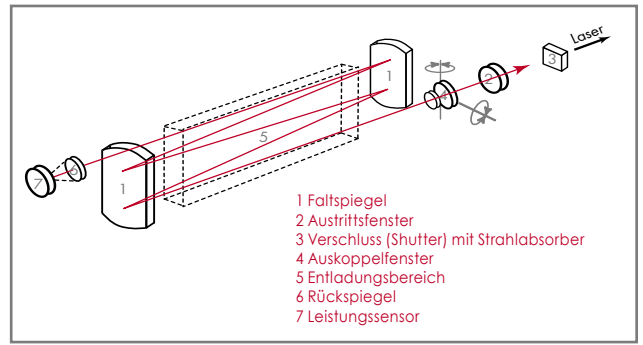
Hilfe, mein Laser schneidet nicht!

Diesen oder ähnliche Ausrufe haben wir schon oft vernommen, meistens gefolgt von Klagen über die Optiken, die „natürlich“ immer Schuld haben.



Mangelhaftes Schneidvermögen liegt natürlich natürlich nicht immer an den Optiken. In den meisten Fällen sind die Optiken überhaupt unschuldig, denn der Fehler kommt durch etwas Anderes zustande: Dreck, schlicht und einfach Dreck (oder Optikverschmutzung, Kontamination, Absorptionserhöhung oder wie das auch immer genannt wird).

Dazu muss man wissen, dass Hochleistungslaseroptiken im Prinzip sehr komplexe optische Systeme sind. Denn sie sollen ja den Multi-Kilowatt-Laserstrahl (von dem erwartet wird, dass er verschiedene Metalle, Kunststoffe, Holz, Quarz, etc schneidet und/oder schweißt), ohne jeden nennenswerten Verlust passieren lassen oder



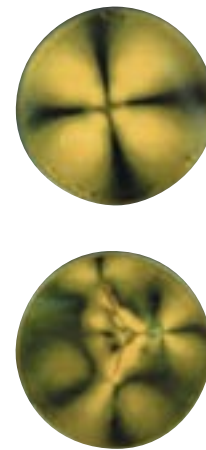
gibt es noch andere Optikkonfigurationen für diese Resonatoren.

Sollten Sie zu den erfolgreichen Betreibern von ehemaligen Spectra-Physics Hochleistungs-CO₂-Lasern gehören, so ist **II-VI LOT** Ihnen gerne behilflich ebenfalls 100.000 Betriebsstunden (oder mehr) zu erreichen. Einige dieser Optiken sind auch heute noch ab Lager lieferbar.

Gerne können Sie uns auch die infragekommende Optik zur Begutachtung zuschicken; wir „sehen“ natürlich, um welches Teil es sich handelt.

Weiterhin viel Erfolg wünscht Ihnen
Ihr Klaus Hänsel

Klaus Hänsel: 06151-8806-42
haensel@ii-vi-lot.de



auch reflektieren. Mit anderen Worten: obwohl man von einem Hochleistungslaser (und der dazugehörigen Maschine) erwartet, dass der von diesem erzeugte Strahl fast alles schneidet, schweißt oder aufschmilzt, geht man stillschweigend davon aus, dass die Laseroptiken (die den Strahl formen) von eben diesem Strahl unbeeinflusst bleiben. Das stimmt auch – Fast! Denn obwohl von den vielen Kilowatt, die der Laser unter Umständen erzeugt, nur wenige Watt in den Optiken „stecken bleiben“ (so lange sie sauber sind werden nur 0,1% - 0,3% der Laserleistung absorbiert), so können doch diese Optiken durch unsachgemäße Handhabung, problematische Umgebungsbedingungen und den Bearbeitungsprozess beeinträchtigt werden und hier beginnt die „echte“ Hausforderung:

Die von uns gelieferten Optiken sind perfekt und genügen höchsten Qualitätsanforderungen, aber... jede Verschmutzung (Staub, Dämpfe, Spritzer) oder Beschädigung der Oberfläche (Kratzer, Einbrände) bzw. mechanische Verspannung führt unweigerlich zu einem Verlust der optischen Qualität.



GaAs – ein Material feiert sein Comeback

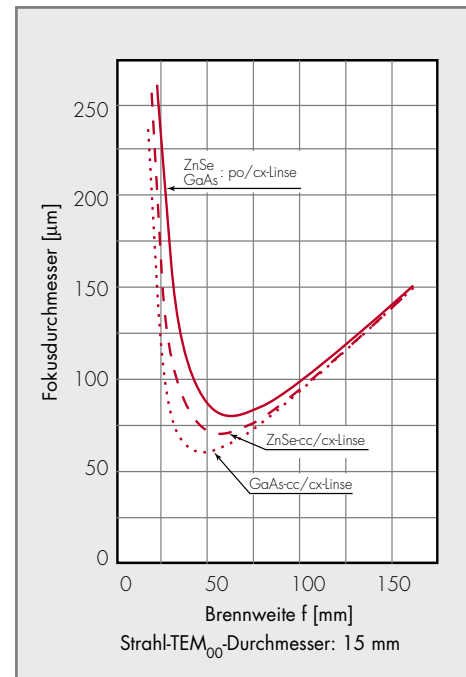
Beiden meisten Roboteranwendungen kommen kontinuierlich strahlende CO₂-Laser mit CW-Leistungen von ≤ 500 W zum Einsatz. Kein Problem für die Optik, sollte man meinen. Dies stimmt auch normalerweise, wenn da nicht noch die sogenannte Leistungsdichte ins Spiel käme. Denn diese Laser „geringer“ Leistung haben meistens eine tückische Eigenschaft: bedingt durch sehr kleine Strahldurchmesser kann die Leistungsdichte viele kW/cm² betragen (zum Vergleich: typische Multikilowatt Hochleistungslaser-Anlagen bringen es nur auf ca. 1 kW/cm²!) die auf der Fokussierlinse anliegen!

Hier kann ein anderes Linsenmaterial u.U. Abhilfe schaffen: Galliumarsenid (GaAs). GaAs war lange Zeit ein gängiges Substratmaterial für transmissive Laseroptiken, wurde dann aber – hauptsächlich wegen Verfügbarkeit, Preis und besserer Absorptionseigenschaften – von Zinkselenid (ZnSe) verdrängt. GaAs absorbiert zwar stärker (und ist deswegen nur bedingt für Hochleistungsanwendungen verwendbar), aber dank seiner hohen Wärmeleitfähigkeit wird eine Linse aus GaAs sehr gut mit hohen Leistungsdichten (im Bereich von Multikilowatt pro cm²) fertig. Eine gute Wärmeankopplung an die Linsenhalterung ist dafür Voraussetzung. Besonders gut eignet sich dieses Material daher für Eingangslinsen in Strahlauflerungsteleskopen, wie man sie bei Laser-Robotern findet um den Strahl besser zu kollimieren.

Ferner eignet sich GaAs auch bei Laseranlagen mittlerer Leistung (≤ 2 kW) als Schneidlinse, wenn die Lasermaschine in stark verunreinigter Umgebung (Staub, Rauch, Dämpfe, Partikel) betrieben wird. Der im Vergleich zum ZnSe höhere Brechungsindex des GaAs hat außerdem – bei Verwendung als Schneidlinse – einen positiven Effekt: der Brennpunkt-Durchmesser verkleinert sich (s. Abbildung). Die dadurch erreichte höhere Leistungsdichte im Fokus ermöglicht somit verbesserte Schneidparameter.

Die Härte des GaAs-Materials in Verbindung mit hohem E-Modul und sehr guter Wärmeleitfähigkeit ist in rauer Industrie-Umgebung von Vorteil, da es sich unter solchen Bedingungen viel „gutmütiger“ verhält als das relativ weiche, thermisch träge Zinkselenid.

Diamant wäre natürlich ein noch besseres Material...



Haiko von Rebenstock: 06151-8806-750
rebenstock@ii-vi-lot.de

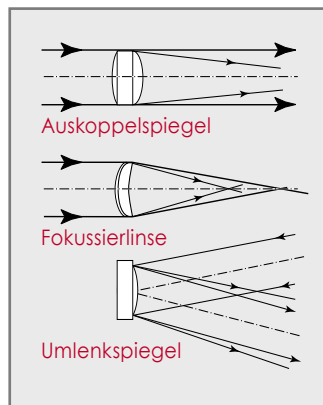
Auf den Punkt gebracht

3

Verschmutzungen führen zu Optik-Defekten

→ Laser- und Lasermaschinenhersteller legen allergrößten Wert auf die Sauberkeit der Strahlführungs- und Fokussier-Optiken. Dennoch wird eine Verschmutzung der Optiken (über einen Zeitraum, der von Tagen bis zu Monaten und Jahren reicht) stattfinden. Dies ist ein unaufhaltsamer, mehr oder weniger schleicher Prozess, obwohl das optische Material an sich nicht altert!

Aber durch Schmutzschichten, Staubteilchen etc, die sich auf den optischen Oberflächen ablagern, ändert sich der Anteil der in den Optiken absorbierten Laserstrahlung. Diese Absorption bewirkt eine Aufheizung des Spiegels (oder der Linse).



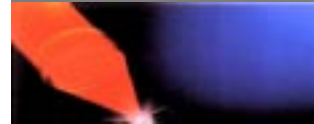
Änderung der Abbildungseigenschaften durch Verschmutzungseffekte

Erreicht die Temperatur der Optik einen kritischen Wert, so beginnen sich die physikalischen Eigenschaften zu verändern: Das Reflexionsvermögen von Spiegeln kann in Mitleidenschaft gezogen werden, die Polarisationswerte stimmen nicht mehr. Meistens heißt es aber lapidar: die Fokussier- (Schneid- oder Schweiß-) Optik „bringt's nicht mehr“. Ja und dann? Rufen Sie uns einfach an!

Eine Anleitung zur Reinigung von Optiken senden wir Ihnen gerne zu.

Uwe Schmidt: 06151-8806-15
schmidt@ii-vi-lot.de

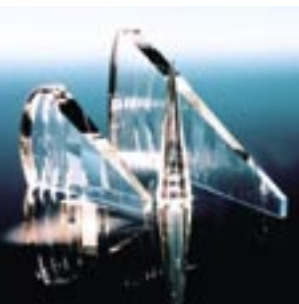
YAG-Laseroptiken von II-VI/VLOC



Seit vielen Jahren werden neben den CO₂-Gaslasern auch YAG-Festkörperlaser (Yttrium Aluminium Granat) zur Materialbearbeitung eingesetzt. Im allgemeinen werden dabei Neodym (Nd) dotierte YAG-Kristalle als aktives Lasermedium genutzt, die auf einer Wellenlänge von 1,064 µm emittieren. Die im Vergleich zum CO₂-Laser kleinere Wellenlänge erlaubt dabei kleinere Fokusburchmesser und höhere Energiedichten. **II-VI Inc.** hat nun ihre langjährige Erfahrung im Bereich der CO₂-Optiken genutzt, um auch auf dem Gebiet der YAG-Optiken tätig zu werden: Als II-VI-Tochtergesellschaft hat sich VLOC auf die Herstellung dieser Optiken spezialisiert.



Die Produktpalette beginnt dabei im Laser selber: **Nd:YLF-Stäbe und YAG-Stäbe**, dotiert mit Nd, aber auch mit Erbium und Ytterbium, werden von VLOC nach Ihren Wünschen gefertigt. Die Laserstäbe sind das optisch aktive Medium des Lasers und erzeugen mit Hilfe von Halbleiterlasern oder Blitzlampen, die als Pumpquelle dienen, die Laserstrahlung. Neben der Herstellung der Stäbe können bei VLOC auch beschädigte Laserstäbe wieder aufgearbeitet werden.



Ein weiteres wichtiges Bauteil im Laser-Resonator sind die sogenannten **Flowtubes**; durch diese strömt das Kühlwasser zur Kühlung der YAG-Stäbe. Zudem wird durch sie UV-Licht, welches in den Blitzlampen entstehen kann, absorbiert und dringt so nicht ins optisch aktive Medium ein. Eine weitere Funktion der Flowtubes ist die Abschwächung von Laserlicht der Wellenlänge 1,064 µm, das quer zum YAG-Stab emittiert wird. Dieses Licht könnte durch Rückstreuung in den Laserstab, was auch „lateral depumping“ genannt wird, erhebliche Energieverluste im Resonator verursachen. VLOC bietet folgende Flowtube-



Materialien standardmäßig an: 10 % Samarium-Silikat-Glas, 5 % Samarium-Silikat-Glas und Cer-Silikat-Glas. Diese werden dann nach Ihren Spezifikationen gefertigt. Andere Materialien, wie z.B. Quarzglas, stehen selbstverständlich auf Nachfrage auch zur Verfügung.

Die YAG-Stäbe bilden im Laser das Herzstück des Resonators, der durch Spiegel abgeschlossen wird. Zwischen diesen wird das Laserlicht hin- und herreflektiert und im YAG-Stab verstärkt. Auch diese Resonator-Spiegel werden entsprechend Ihren Vorgaben hergestellt. Dabei sind alle möglichen Formen, wie z.B. plan-konkav, plan-konvex, plan-plan oder aber auch mit Keilwinkel, denkbar. Einer der beiden Spiegel des Resonators dient dabei als Auskoppelspiegel, um die gewünschte Laserstrahlung zur Materialbearbeitung auskoppeln zu können. Dies erfordert eine **spezielle dielektrische Beschichtung** des Spiegels, die eine gewisse Transmission zulässt. Diese Coatings werden von VLOC in speziellen Aufdampfanlagen hergestellt. Dabei können bei VLOC, abgesehen von Antireflex- oder Hochreflektierenden-Coatings für eine Wellenlänge von 1,064 µm, auch Coatings für andere Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche berechnet und hergestellt werden. Die Coatings können natürlich schmal- sowie breitbandig sein oder auch 2 Wellenlängen betreffen. Die langjährige Erfahrung von VLOC auf diesem Gebiet gewährleistet dabei eine gleichbleibend hohe Qualität für den Anwender.



Zusätzliche Elemente, die sich im Resonator oder auch im Strahlengang befinden können, werden ebenfalls von VLOC angeboten: Wellenplatten, Etalons, Schutzfenster, Brewsterfenster, Prismen und selbstverständlich auch Linsen. Falls Sie Ihren YAG-Laser frequenzverdoppeln möchten, bieten wir Ihnen dazu auch die entsprechenden **nichtlinearen Kristalle** an.

Detaillierte Informationen, sowie den VLOC-Produktkatalog, finden Sie dazu auch online auf der VLOC Homepage. Diese erreichen Sie über die II-VI LOT Homepage (Menüpunkt „Links“).

Wir stellen aus:
Südblech
31.3. bis 3.4.04 in Sinsheim
Halle 6, Stand 6213.

Photonics Europe
26. bis 30.04.04
in Straßburg
AKL
28. bis 30.04.04 in Aachen

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

II-VI LOT GmbH
Im Tiefen See 58
64293 Darmstadt
www.ii-vi-lot.de

Dr. Jens-Uwe Richter: 06151-8806-694
richter@ii-vi-lot.de