

# Neue Lasermaterialien für die Herausforderungen moderner Anwendungen

**SCHOTT hat auf der Photonics West in San Francisco ein neues Breitband- und ein »eye-safe« Hochleistungs-Laserglas vorgestellt. Diese wurden für die Herausforderungen moderner Anwendungen entwickelt und helfen dabei, beispielsweise in der Tattoo-Entfernung oder bei der Entwicklung autonomer Antriebstechnologien keine Kompromisse mehr eingehen zu müssen.**

Das neue Breitband-Laserglas SCHOTT BLG-80 ist ein Neodym- und Ytterbium-dotiertes platinpartikelfreies Phosphatlaserglas, das Laserlicht rund um 1 µm mit bis zu 80 nm Bandbreite erzeugt. Da Laserglas mit Blitzlampen oder Dioden effizient optisch angeregt werden kann, werden mit BLG-80 weniger komplexe Architekturen möglich als mit lasergepumpten Ti:Saphir Systemen. Die Möglichkeit, das Glas auf große Formate zu skalieren, erlaubt zudem seinen Einsatz in kleinen, leistungsfähigen Systemen sowie in größeren Hochleistungslasern.

Systeme, die zur Erzeugung ultrakurzer Laserpulse eine hohe Bandbreite benötigen, basieren traditionell auf Ti:Saphir-Architekturen. Dafür spricht die gute Homogenität des Kristalls im kleinen Format und die breite Bandbreite von rund 800 nm. Es gibt jedoch auch einige Nachteile: Als Kristall lässt sich Ti:Saphir nur unter großen Anstrengungen auf große Formate mit hoher Homogenität herstellen. Das ist jedoch die Voraussetzung für hochenergetische Lasersysteme.

Um Ti:Saphir effizient optisch anzuregen, ist zudem ein grüner Laser erforderlich. Der Einsatz eines Lasers, um einen anderen Laser zu pumpen, steigert allerdings Komplexität und Kosten und verringert damit die sinnvollen Einsatzmöglichkeiten eines sol-

chen Systems in vielen kommerziellen und medizinischen Anwendungen. Die große Komplexität erfordert in der Regel auch einen hochqualifizierten Techniker mit einem Bildungsabschluss auf Master-Niveau oder höher. Aufgrund dieser Faktoren ist Ti:Saphir im Grunde nur für große Unternehmen und Forschungslabors mit großen Budgets wirtschaftlich sinnvoll.

## **Kostengünstige Alternative zu Ti:Saphir**

BLG-80 bietet hier eine kostengünstige Alternative zu Ti:Saphir. Es verfügt über eine Bandbreite von 80 nm, kann durch Dioden oder Blitzlampen gepumpt werden und ist in Stäben oder Platten mit großer Apertur zu vergleichsweise geringen Kosten herstellbar. Es wird frei von Platineinschlüssen produziert und ist somit bei sehr hoher Flussrate über einen breiten Wellenlängenbereich verwendbar. In Verbindung mit nichtlinearen optischen Prozessen ist es möglich, ein Lasersystem mit regelbarer oder breitbandiger Abstrahlung vom nahen Infrarot- bis hin zum UV-Wellenlängenbereich aus einer Quelle zu erzeugen. Damit eignet sich BLG-80 für ein breites Anwendungsspektrum.

Eine interessante Anwendung ist die Tattoo-Entfernung. So haben beispielsweise drei von zehn US-Bürgern mindestens eine Tätowierung und davon 70 Prozent mehr als eine. Nicht wenige davon würden ihre Tätowierungen aus verschiedenen Gründen gerne wieder entfernen. Möglich wird dies, wenn die metallischen Farbpigmente der Tätowierungsfarben durch Lichtbestrahlung zertrümmert werden. Die zurückbleibenden Nanopartikel sind so klein, dass sie vom menschlichen Körper absorbiert und abtransportiert werden können.

Problematisch waren bei der Tattoo-

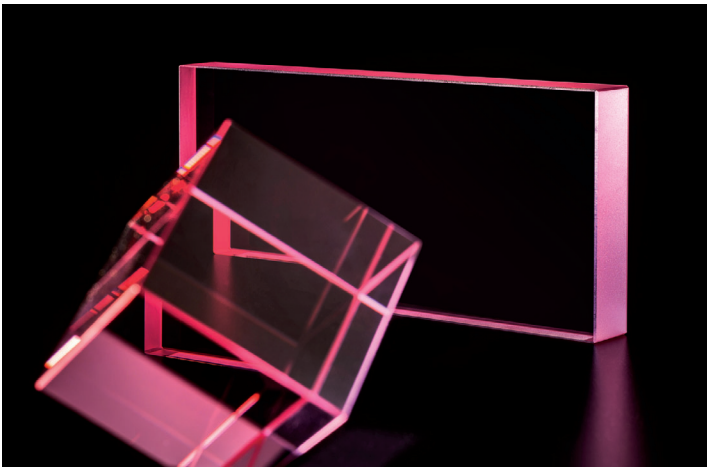
Entfernung bisher allerdings Einschränkungen bei der Ausrüstung.

Um bestimmte Farben zu entfernen, mussten entsprechende Laserdioden, gepulste Flashlamp-Systeme und kristallbasierte Lasersysteme eingesetzt werden, da jede Farbe ein einzigartiges Absorptionsspektrum besitzt. Während für Schwarz jede Lichtwellenlänge möglich ist, benötigt beispielsweise ein rotes Tattoo grünes Licht, um wirksam entfernt zu werden.

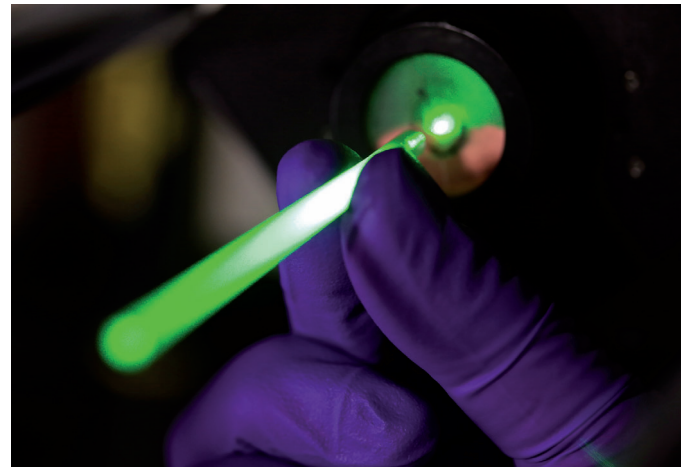
## **Neues »eye-safe« Laserglas für hohe Wiederholungsraten und hohe Energieleistung**

Neben BLG-80 hat SCHOTT vor kurzem auch das neue »eye-safe« Laserglas LG-960 vorgestellt. Dieses Glas ist ein Erbium- und Ytterbium-dotiertes Laserglas auf Phosphatbasis und emittiert bei einer Wellenlänge von 1,5 µm. Bisher verfügbare »eye-safe« Lasergläser zeigten eher schlechte thermomechanische Eigenschaften, sodass Systeme auf niedrige Wiederholungsraten oder längere Pulslängen bei Anwendungen mit höherer Energie beschränkt blieben. Dies verringerte die Einsatzmöglichkeiten und forderte unliebsame Kompromisse zwischen entweder hoher Energie oder Wiederholungsrate.

LG-960 ist mit dem Ziel entwickelt worden, ein leistungsfähigeres Material sowohl für Anwendungen mit hoher Wiederholungsrate als auch hoher Energieleistung zu ermöglichen. Auf der Basis der jahrzehntelangen Erfahrung in der Laserglasentwicklung wurde das neue Glas LG-960 entwickelt. Das Glas bietet bessere thermomechanische Eigenschaften als andere Phosphat-Laserglastypen bei sonst gleichen Vorteilen wie das SCHOTT Laserglas LG-940. Damit wird eine höhere Wiederholrate ohne signifikanten Verlust der Energieleistung



▲ BLG-80 – Das neue Breitband-Laserglas für Anwendungen bei 1,05  $\mu\text{m}$ .



▲ BLG-960 – Das neue »eye-safe« Hochleistungs-Laserglas.

möglich. Auch wenn LG-960 in der Regel zwischen 2 Hz bis 5 Hz arbeitet, ermöglichen seine einzigartigen thermischen Eigenschaften auch den Betrieb bei 10 Hz ohne Ausfall. Konkurrierende Technologien unter Verwendung der »eye-safe« Wellenlänge sind im Gegensatz dazu eingeschränkt, wenn es darum geht, den Laser bei hohen Repetitionsraten und relativ hohen Energien zu betreiben.

Der Einsatz der Lasertechnologie für kosmetische Verfahren wie Hautverjüngung, fraktionale Ablationstechniken sowie Behandlung von Krampfadern hat im Laufe der Jahre deutlich zugenommen. Dafür ist vor allem das »eye-safe« Licht bei der Wellenlänge von 1,5  $\mu\text{m}$  verantwortlich. Da Licht dieser Wellenlängen von dem im Gewebe vorhandenen Wasser absorbiert wird, ist es möglich, die Energie effizient zu übertragen und die beeinträchtigenden Pigmente und Gefäße in der geeigneten Tiefe zu entfernen. Die Patienten erholen sich schneller und die Infektionsgefahr ist im Vergleich zu anderen kosmetischen Behandlungsmethoden und Operationen deutlich geringer. Wo herkömmliches »eye-safe« Laserglas nur wenige Pulse pro Sekunde erlaubt hat, konnte jetzt durch gleichmäßigere Leistungsabgabe und eine Erhöhung der Wiederholungsrate von 2 Hz auf 10 Hz die erforderliche Behandlungszeit um den Faktor 5 reduziert werden.

Dies erspart vor allem dem Patienten eine lange Behandlungszeit.

### Wegbereiter für autonomes Fahren

Die Möglichkeit, höhere Leistung zu erzielen, macht das LG-960 auch zur perfekten Lösung für die anspruchsvollen Herausforderungen bei selbstfahrenden Fahrzeugen. Die Technologie ist den Kinderschuhen längst entwachsen und die großen Autohersteller streben den großflächigen Einsatz von Technologien für selbstfahrende Fahrzeuge an. Bislang konnten die Systeme allerdings durch den Einsatz von Direktioden-Systemen mit einer Arbeitswellenlänge von rund 900 nm nicht ihr volles Potenzial ausspielen. Um sie bei dieser längeren Wellenlänge als »eye-safe« anbieten zu können, ist man gezwungen, mit geringerer Leistung zu arbeiten, was wiederum ihre Reichweite begrenzt. Der Erfolg autonomer Antriebssysteme hängt allerdings in hohem Maße davon ab, dass ein möglichst großer Bereich vor und um das Fahrzeug bei unterschiedlichsten atmosphärischen Bedingungen schnell und genau abgebildet werden kann.

Systeme mit Arbeitswellenlängen um die 900 nm sind jedoch auf wenige hundert Meter begrenzt, was bei hoher Geschwindigkeit möglicherweise nicht ausreichen kann.

Das Problem dieser Systeme wird wei-

terhin durch die Tatsache verstärkt, dass zum Beispiel Geschwindigkeitskontroll- und Nachtsichtsysteme sowie Näherungssensoren ebenfalls diese Arbeitswellenlängen nutzen. Dadurch kann es zu einem unerwünschten Überschneiden zwischen den autonomen Systemen von Fahrzeugen und den teils stationär operierenden anderen Systemen kommen, die unter Umständen lebensbedrohliche Situationen für die Passagiere des autonom fahrenden Autos bedeuten können.

Durch den Betrieb bei der Arbeitswellenlänge bei 1,5  $\mu\text{m}$  eliminiert LG-960 dieses risikoreiche Überschneiden und bietet gleichzeitig eine augenschonende Lösung mit gegebenenfalls größerer Leistung an. Damit erweitert es die Reichweite autonomer Antriebssysteme auf mehrere Kilometer und steigert ihre Genauigkeit und Zuverlässigkeit.

#### ■ INFO

Kontakt:  
 Michael Müller  
 PR & Communication Manager  
 Innovation | Technology  
 SCHOTT AG  
 Marketing and Communication  
 Hattenbergstr. 10  
 55122 Mainz  
 Tel.: 06131 66-4088  
 michael-matthias.mueller@schott.com  
 www.schott.com