

Neue Strahlquelle für Feinstbearbeitung

Auf der internationalen Fachmesse LASER 2003 in München stellte das junge Hightech Unternehmen EdgeWave GmbH aus Aachen die weltweit ersten Serien-Modelle eines neuen Lasers vor. Mit den INNOSLAB-Lasern wird eine neue Ära in der Glasinnengravur, in der Glasbearbeitung, in der Feinstbeschriftung, im Strukturieren und Reinigen von Oberflächen sowie beim Glätten und Polieren eingeläutet.

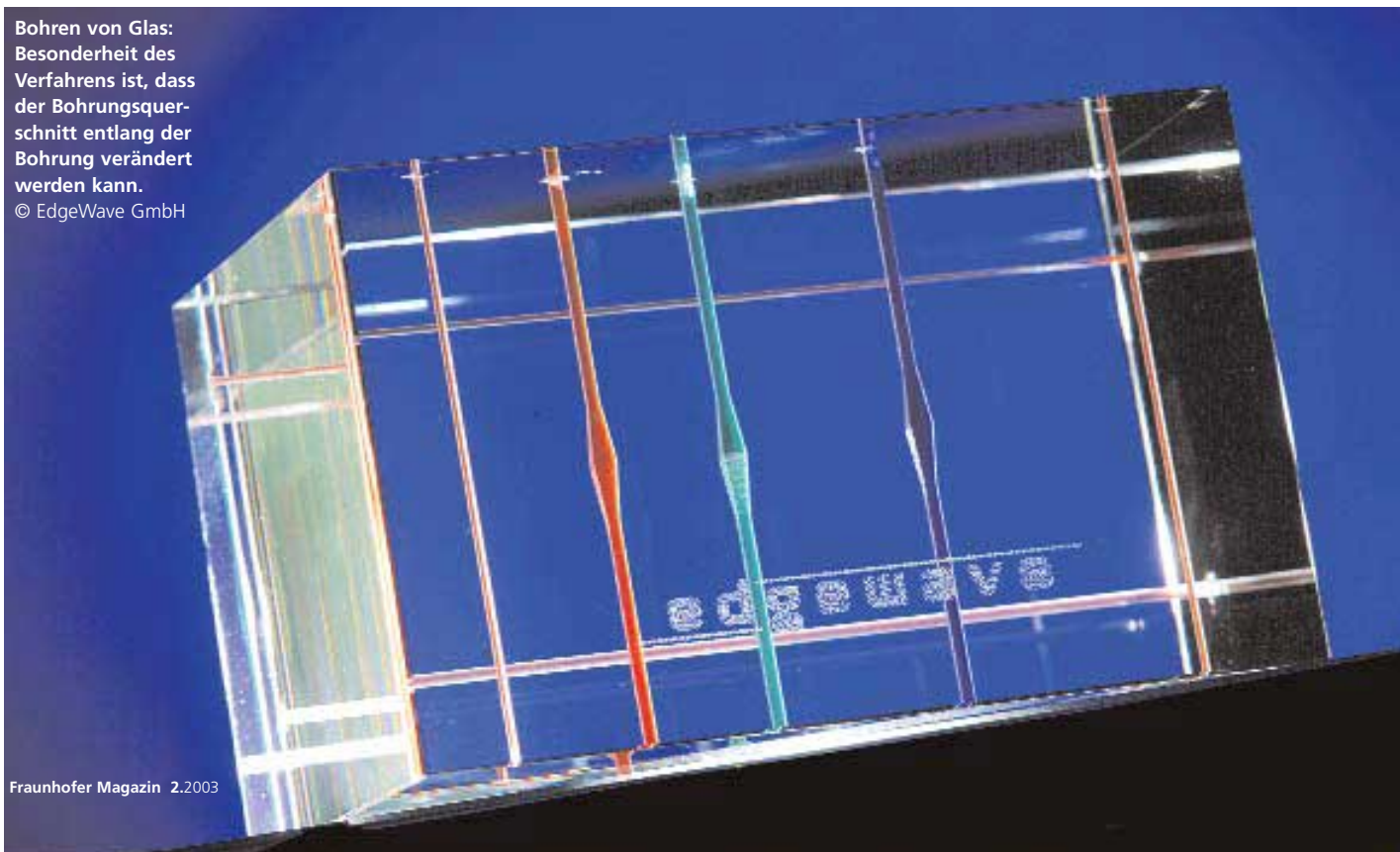
Die Idee für das neue Laserkonzept entwickelte Dr. Keming Du in der Aachener Brutstätte für Laserinnovationen, am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT. Den Auslöser lieferten Hochleistungsdiodenlaser, die sich viel besser zum Pumpen von Festkörperlasern eigneten als die bisher eingesetzten Blitzlampen. Also wurde die Diodenlaserstrahlung mittels Fasern am Ende des Kristallstabs eingekoppelt – eine neue Generation diodengepumpter Festkörperlaser entstand. Keming Du erkannte sofort, dass

in den neuen Pumpquellen ein viel größeres Potenzial steckt. Die Diodenlaserstacks geben nämlich keinen punktförmigen, sondern einen rechteckigen Strahl ab. Diese Geometrie passt viel besser zu einer Platte als zu einem Stab. Was lag also näher, als die Form des Resonators an die neuen Pumpquellen anzupassen. Die Versuche mit einem plattenförmigen Lasermedium – dem SLAB – zeigten schnell, dass er mit seinen Ideen auf einen Erfolg versprechenden Weg gestoßen war. Gemeinsam mit

seinen Kollegen am ILT entwickelte er das – inzwischen patentierte – Konzept bis zu funktionstüchtigen Prototypen weiter. Im Jahr 2001 gründete Keming Du dann in Aachen die Firma EdgeWave GmbH, um die Serienfertigung aufzubauen.

Auf der diesjährigen Laser-Messe konnte er die ersten Serien-Modelle der INNOSLAB-Laser vorstellen. Beim INNOSLAB-Laser wird der plattenförmige Kristall – der SLAB – von einem Ende her durch einen Diodenlaser-

Bohren von Glas:
Besonderheit des Verfahrens ist, dass der Bohrungsquerschnitt entlang der Bohrung verändert werden kann.
© EdgeWave GmbH



Innengravur transparenter Materialien: Die Weltkugel wurde dreidimensional in das Innere eines Glaskubus graviert.

© EdgeWave GmbH



stack angeregt. Vorteil der Plattenform ist, dass der Laser über große Flächen effektiv gekühlt werden kann. Dies garantiert zusammen mit der hohen Ausnutzung des aktiven Volumens einen hohen optischen Wirkungsgrad von über 50 Prozent. Der einfache, aber sehr robuste und kompakte Aufbau reduziert die Herstellungskosten und erhöht die Zuverlässigkeit. Darüber hinaus erreichen INNOSLAB-Laser eine erheblich bessere Strahlqualität und kürzere Pulse bei hoher Spitzenleistung und hoher Repetitionsrate als herkömmlich diodengepumpte Systeme.

Punkt für Punkt zum dreidimensionalen Motiv

Neben den Modellen der Standardbaureihe hat EdgeWave auf der Messe eine besonders kompakte Variante vorgestellt. Sie ist luftgekühlt und nicht größer als ein PC-Gehäuse. »Mit 20W mittlerer Ausgangsleistung bei 1064 nm und 10W bei 532 nm sowie Repetitionsraten bis 50 kHz und Spitzenleistungen bis 500 kW eignet sich dieses System vor allem für das Beschriften von Glas, Halbleiter und Metall«, beschreibt Dr. Du die Einsatzbereiche.

Die Innengravur von Glas ist ein innovatives Laserverfahren, das sich in den vergangenen drei Jahren rasch in der Schmuck- und Werbeindustrie durchgesetzt hat. Dabei erzeugt ein Laser im Glas Punkt für Punkt dreidimensionale Motive. Diese Technik eignet sich auch hervorragend für die Codierung und die Sicherheitsmarkierung. Bis-

her werden für die Innengravur diodengepumpte Festkörperlaser mit Pulsraten bis zu 1 kHz verwendet. Um die Produktivität zu steigern, bedarf es neuer leistungsfähiger Laser, die hohe Flächenraten bei der Beschriftung ermöglichen. Denn dann lässt sich das Verfahren auch auf den Flachglasbereich übertragen, um dekorative Effekte in der Innen- und Außenarchitektur zu ermöglichen. Die INNOSLAB-Laser sind für diese Anwendung maßgeschneidert. Mit Repetitionsraten bis zu 50 kHz bei Spitzenleistungen bis 1 MW, minimalen Pulsdauern von 4ns und ausgezeichneten Strahlqualitäten erreichen sie eine Spitzenposition. »Labortests zur Beschriftung von Flachglas mit unseren 10kHz-Systemen verliefen sehr erfolgreich«, berichtet Keming Du.

Auch in anderen Gebieten können Laseranwender mit den neuen INNOSLAB-Lasern Produktivität und Qualität ihrer Fertigungsprozesse verbessern. Beim Präzisionsschneiden und -bohren von Metallen und Glas oder dem Strukturieren und Reinigen von Oberflächen können die INNOSLAB-Laser ihre Vorteile voll ausspielen.

Hotels, Banken, Bahnhöfe oder Flughäfen empfangen ihre Besucher oft mit repräsentativen, glänzenden Fußböden aus Natursteinen wie Granit. Die glatten polierten Oberflächen sind zwar schön anzusehen, doch verwandeln sie sich bei Nässe leicht in gefährliche Rutschbahnen. Deshalb müssen Natursteinböden in öffentlichen Gebäuden trittsicher sein. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

in Dresden entwickelten ein Laserverfahren, mit dem die Steinoberflächen rutschfest gemacht werden, aber gleichzeitig Glanz und Farbintensität behalten. Die neueste Variante dank INNOSLAB-Laser: ein mobiles Gerät, mit dem auch bereits verlegte Fliesen bearbeitet werden können.

Innovative Lasertechnik – hohe Wachstumsraten

Einzigartig ist die Fähigkeit der INNOSLAB-Laser, feinste Bohrungen mit Schachthverhältnissen von Tiefe zu Durchmesser größer 100/1 in transparente Materialien wie Flutglas, Quarz und Saphire zu erzeugen. So lassen sich neuartige Produkte, wie Mikroreaktoren, -mischer und -filter aus Glas mit speziellen Kavitäten und Schallabsorber, herstellen. Dabei durchdringt der Laserstrahl das Material zunächst weitgehend unbeeinflusst, um nur im Brennpunkt das Material lokal aufzuschmelzen und zu verdampfen. Wird der Laserstrahl von der Rückseite des zu bearbeitenden Werkstücks eingestrahlt, so kann das verdampfende Material an der Vorderseite abströmen. Dieser vom klassischen Bohren abweichende Prozess ist hochpräzise und reproduzierbar. Auch die Querschnitte können im Verlauf der Bohrung mit den INNOSLAB-Lasern gezielt verändert werden. Schließlich können dreidimensionale Strukturen Schicht für Schicht generiert werden.



www.edge-wave.com

Viele Laseranlagenhersteller und Laseranwender interessieren sich bereits für die INNOSLAB-Laser. Die Modell-Familie reicht von Lasern mit kontinuierlicher Ausgangsleistung über Laser, die durch Modulation der Pumpleistung gepulst werden, bis hin zu Systemen, die über elektrooptische Modulation sehr kurze Pulse im ns-Bereich erzeugen. Durch die herausragende Kombination von hoher Strahlqualität und hoher Effizienz bei hoher Spitzenleistung, kurzer Pulsdauer und hoher Pulsrate sowie der kompakte und einfache Aufbau eignen sich die INNOSLAB-Systeme hervorragend für den Einsatz in der industriellen Produktion. Da der Markt stark expandiert, sagen die Experten innovativen Laseranwendungen hohe Wachstumsraten voraus. Jetzt geht es darum, die neue Modell-Familie in den Markt einzuführen. Sie könnte ein weiterer Grundstein sein, um die führende Stellung der deutschen Laserentwickler am Weltmarkt auszubauen.

Franz Miller