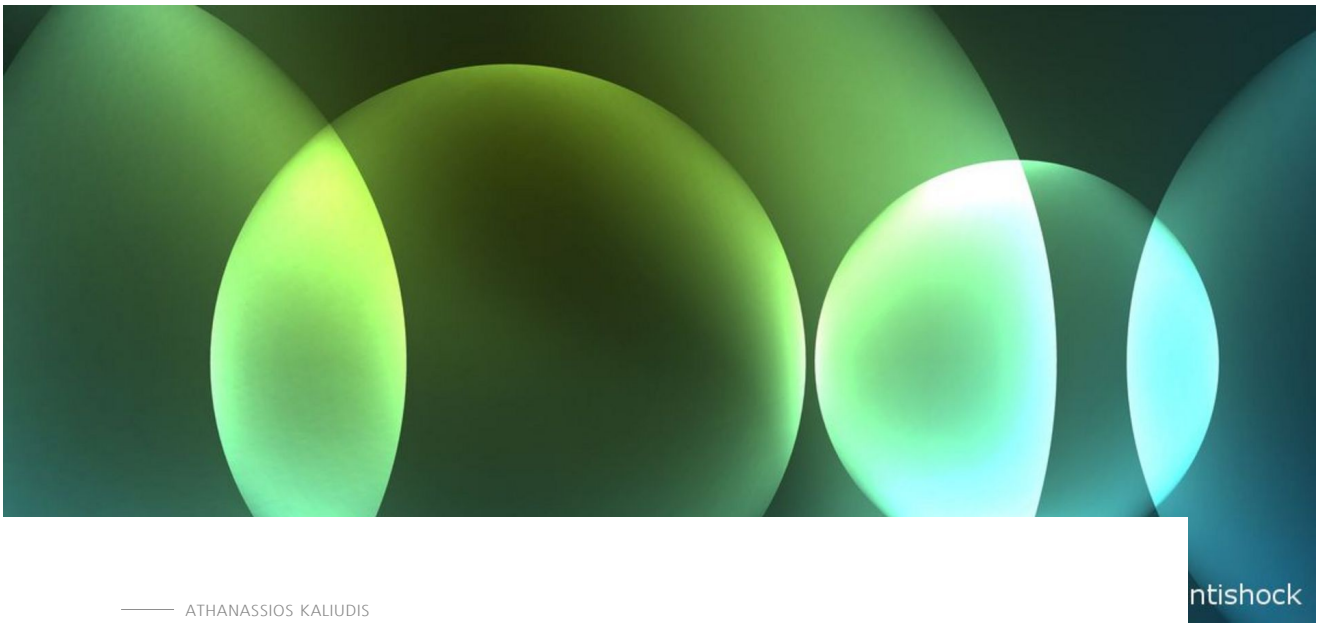


ATHANASSIOS KALIUDIS

Dieser geniale Laser schweißt Glas völlig ohne Zusatzmaterial

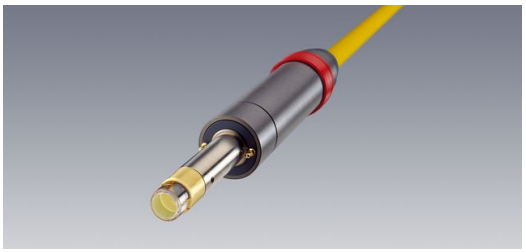
Ein Femtosekundenlaser schweißt Glas völlig ohne Zusatzmaterial. Damit ist das Verfahren endlich wirtschaftlich und praxisreif.

Glas wirtschaftlich und in hoher Qualität mittels Laser fügen? Das gilt als große Herausforderung – bis jetzt! TRUMPF hat ein Femtosekundenlasersystem entwickelt, welches herkömmliche Fügeverfahren wie etwa Kleben ablöst. Vorteil hierbei: Anders als bei Klebeverfahren ist kein empfindliches Zusatzmaterial mehr notwendig. Damit ergeben sich Kosteneinsparungen, eine längere Haltbarkeit und höhere Zuverlässigkeit der Fügenaht.

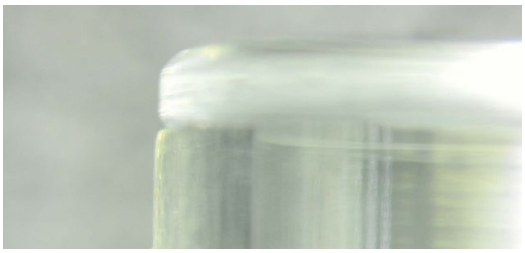
Der besondere Charakter von Glas bringt große Herausforderungen mit sich: Glas ist hart, spröde, weist eine geringere Wärmeleitfähigkeit als Metall auf und neigt bei ungleichmäßiger Erwärmung aufgrund auftretender Spannungen zu Rissen. Mit Femtosekundenlasersystemen lassen sich solche Risse verhindern. „Die Anforderungen an das Lasersystem liegen darin, wie variabel sich Pausen und Pulse programmieren lassen“, erklärt Elke Kaiser, Applikationsingenieurin bei TRUMPF.

Variable Pulse

Für Licht mit Wellenlängen vom ultravioletten bis zum nahen Infrarotbereich ist Glas durchlässig. Erst bei sehr hohen Energiedichten findet Absorption statt. Deswegen kann eine Bearbeitung innerhalb des Glasmaterials stattfinden. Die höchste Leistungsdichte liegt versenkt im Unterglas beim Fokus. Mehrere tausend Laserstrahlpulse tragen dazu bei, dass von unten nach oben über einige Millisekunden eine Schmelzblase entsteht. Durch ein geschicktes Wärmemanagement und optimales Verhältnis von Puls- und Pausendauer, lassen sich Risse im Glas vermeiden.



TRUMPF fügt in der eigenen Fertigung die Glasschutzkappen der Laserlichtkabel mittels Femtosekundenlaser.



Seitenansicht: Die lasergeschweißte Kappe erreicht beim Bruchtest eine mehr als doppelt so hohe Festigkeit.

Lasergeschweißte Schutzkappen für Laserlichtkabel

Bauteile aus Glas, die zuvor aufeinander geklebt wurden, lassen sich nun über Laserprozesse wirtschaftlich und mit hoher Qualität zusammenschweißen. TRUMPF demonstriert dies in der eigenen Fertigung von Laserlichtkabeln. Der Schutzkappendeckel des Laserlichtkabels wurde bisher aufgeklebt. Jetzt wird er mittels Laser aufgeschweißt. Dabei ist die Verbindungsfestigkeit der Glasteile vor allem von der Höhe der Pulsenergie abhängig. Bei Infrarotlicht von 1030 Nanometern liegt die Pulsenergie bei etwa 9 Mikrojoule.

TRUMPF baut derzeit eine Anlage zum sicheren, serienreifen Glasschweißen der Laserlichtkabel-Schutzkappen mittels Laser in der eigenen Fertigung in Schramberg auf. Elke Kaiser konstatiert: „Die Laseranlage dient zudem als Pilotanlage, um potenziellen Anwendern zu demonstrieren, dass neue innovative Laserverfahren im Bereich Glasbearbeitung praxisreif und zuverlässig sind und immense Vorteile bringen."

More to come

Wirtschaftlichkeit beweisen die neuen Laserfügeverfahren für Glas etwa dadurch, dass die Nachteile herkömmlicher Methoden wie etwa Kleben eliminiert werden: optische Strahlwege werden nicht mehr verschmutzt, es gibt kein Ausdampfen und keine Langzeitversprödung von Klebstoffen, was etwa bezüglich der Glasschutzkappen bedeutet, dass sie wesentlich länger halten werden. Weitere Applikationen hinsichtlich laserschweißen von Glas innerhalb der eigenen Fertigung sind zurzeit bei TRUMPF in Vorbereitung.

ATHANASSIOS KALIUDIS
PRESSESPRECHER TRUMPF LASERTECHNIK

TRUMPF MEDIA RELATIONS, CORPORATE COMMUNICATIONS