



## LASERBASIERTES GLASLOT- BONDEN ZUR HERSTELLUNG VON GLAS-METALL-VERBIN- DUNGEN

### Aufgabenstellung

Die Verbindung aus Glas und Metall stellt für unterschiedliche Anwendungsbereiche eine unumgängliche Materialpaarung dar. Die Anforderungen, die an eine Glas-Metall-Kombination gestellt werden, reichen dabei von einer einfachen Haftverbindung bis hin zur belastbaren, temperaturbeständigen, vakuumdichten Verbindung zwischen den ungleichen Werkstoffen. Geklebte Fügestellen können zwar die von den unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten (WAK) herrührenden Spannungen ausgleichen, jedoch sind diese nicht für Anwendungen mit hohen Einsatztemperaturen oder Dichtheitsanforderungen geeignet. Diese Anforderungen erfüllen glaslotbasierte Glas-Metall-Verbindungen, sofern die WAKs von Glas, Metall und Glaslot aufeinander abgestimmt sind.

### Vorgehensweise

Für die Erzeugung eines belastbaren, hermetisch dichten Glas-Metall-Verbunds mithilfe einer spröd-harten Glaslotzwischen-schicht müssen die WAKs der Fügepartner über einen weiten Temperaturbereich kompatibel sein. Diese Randbedingung erfüllt u. a. die Materialkombination aus Borosilikatglas ( $\alpha = 3,3 \text{ ppm/K}$ ) und Kovar ( $\alpha = 5,1 \text{ ppm/K}$ ). Diese werden mit einem Glaslot miteinander verbunden.

1 *Glas-Metall-Verbindungen bestehend aus einem Borosilikatglasdeckel und einer Kovarhülse.*

Die zum Schmelzen des Lots notwendige Energie basiert auf Absorption der beaufschlagten Laserstrahlung. Bei dem verwendeten quasi-simultanen Lötprozess wird der Laserstrahl mehrfach mit einer Geschwindigkeit von 1000 mm/s über die Fügestelle mit einer Leistung von 60 W gescannt. Nach etwa zehn Sekunden schmilzt das Lot und benetzt beide Fügepartner. Mit diesem Verfahren konnte eine belastbare Verbindung zwischen dem Glasdeckel (Dicke: 400  $\mu\text{m}$ ) und der Metallhülse (Durchmesser: ca. 10 mm) hergestellt werden.

### Ergebnis

Mittels laserbasiertem Glaslotbonden konnten Borosilikat-glasdeckel belastbar und dicht mit Metallhülsen aus Kovar verbunden werden. Auch Silizium und Kovar gehen mithilfe eines Glaslots stoffschlüssige Verbindungen ein.

### Anwendungsfelder

Anwendungen für dieses Verfahren liegen z. B. im Bereich der Optikmontage oder der Verkapselung optischer Sensoren.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Heidrun Kind  
Telefon +49 241 8906-490  
heidrun.kind@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky  
Telefon +49 241 8906-491  
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de