

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

19. Juni 2017 || Seite 1 | 3

## Diamantlinsen ermöglichen deutlich leichtere Laseroptik

**Diamanten sind nicht nur »a Girl's Best Friend«, künstliche Diamanten sind auch als Material für Laseroptiken attraktiv: Mit ihrer ungewöhnlich hohen Brechzahl und der exzellenten Wärmeleitung erlauben sie zehnmal leichtere Laseroptiken. Faserlaser im kW-Bereich könnten damit deutlich flexibler agieren. Drei Fraunhofer-Institute haben in den letzten Jahren die Herstellung und Bearbeitung der Diamantlinsen optimiert, jetzt ist die erste Schneidoptik mit diesen Linsen im Test.**

Diamanten zeigen einige verblüffende Eigenschaften: Zum Beispiel liegt ihre Brechzahl bei 2,4. Das ist extrem hoch und ermöglicht viel dünnere Optiken. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt 2000 W/m\*K und ist damit mehr als 1400-mal höher als bei normalem Glas. Zusammen mit der hohen Zerstörschwelle machen diese Eigenschaften Diamanten hochinteressant für Optiken im Hochleistungsbereich.

Bislang werden polykristalline Diamantsubstrate als Fenster bei CO<sub>2</sub>-Lasern verwendet. Aufgrund von Unreinheiten und Störstellen absorbieren und streuen sie Laserstrahlung bei Emissionswellenlängen um 1 µm, was sie für Faserlaser ungeeignet macht. Einkristalline Diamanten haben dieses Problem nicht, sind aber schwerer herzustellen.

Am Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg wird seit Jahren an der Herstellung von monokristallinen Diamanten geforscht. Die am IAF entwickelten CVD-Reaktoren mit stabilen Plasmabedingungen machen Substrate von bis zu mehreren Millimeter Dicke möglich.

Dabei werden maximal 60 Diamanten gleichzeitig hergestellt. Mit Aufbauraten von bis zu 30 µm pro Stunde lassen sich so Optiken mit einer Apertur von ca. 10 mm herstellen.

### 90 % Gewichtseinsparung bei Laserköpfen mit Diamantoptik

Linsen aus den synthetischen Einkristall-Diamanten aus Freiburg zeigen eine niedrige Absorption und auch eine niedrige Doppelbrechung. Jetzt wurden einige Exemplare mit Antireflexionsbeschichtungen versehen und in einen Schneidkopf für Faserlaser eingebaut.

Martin Traub vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen sagt dazu: »Wir haben erstmals eine komplette Laseroptik für die Diamantlinsen optimiert. Der Schneidkopf wird damit mehr als 90 Prozent leichter.«

---

#### Redaktion

**Petra Nolis M.A.** | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | [petra.nolis@ilt.fraunhofer.de](mailto:petra.nolis@ilt.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT**

Die Linsen mit 7 mm Durchmesser hatten vorher Tests mit 2 kW Laserleistung ohne Probleme absolviert. Jetzt wurde ein System für Schneidversuche mit einem 1 kW-Faserlaser aufgebaut. Im Schneidkopf integriert sind eine Wasserkühlung und die Schutzgaszufuhr. Eine Prozessüberwachung ist derzeit noch nicht vorgesehen. Mit dem kompakten Schneidkopf werden derzeit erste Versuche durchgeführt.

Die neue Optik dürfte die Flexibilität beim Laserschneiden deutlich erhöhen. Die geringe Baugröße ermöglicht eine Bearbeitung auch an schwer zugänglichen Stellen, das geringe Gewicht erleichtert wiederum hochdynamische Bewegungen bei der 3D-Bearbeitung.

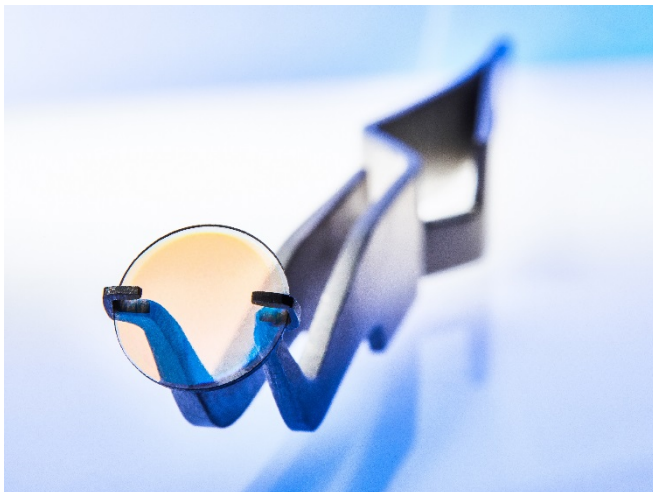
Die Entwicklung ist ein Gemeinschaftsprojekt der Fraunhofer-Institute für angewandte Festkörperphysik IAF (Freiburg), für Lasertechnik ILT (Aachen) und für Produktionstechnologie IPT (Aachen). Die Optik wird auch auf der LASER World of PHOTONICS 2017 in München präsentiert. Am Gemeinschaftsstand A2.431 stehen die Experten allen Interessenten Rede und Antwort.

---

**PRESSEINFORMATION**

19. Juni 2017 || Seite 2 | 3

---



**Bild 1:**  
Diamantoptiken zeichnen sich durch deutlich größere Wärmeleitung und höhere Brechzahl bei herausragenden mechanischen Eigenschaften aus.

© Fraunhofer ILT, Aachen /  
Volker Lannert.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT



**Bild 2:**  
**Schneidversuch: Im Vergleich zu konventionellen Schneidköpfen ermöglicht die Diamantoptik mehr als 90% Gewichtsreduktion.**  
© Fraunhofer ILT, Aachen.

-----  
**PRESSEINFORMATION**

19. Juni 2017 || Seite 3 | 3  
-----

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

**Weitere Ansprechpartner**

**Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Martin Traub** | Leiter der Gruppe Optikdesign und Diodenlaser | Telefon +49 241 8906-342 | martin.traub@ilt.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

**Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hoffmann** | Leiter des Kompetenzfeldes Laser und Laseroptik | Telefon +49 241 8906-206 | hansdieter.hoffmann@ilt.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen | www.ilt.fraunhofer.de