



## Optatec 2014: Deformierbarer Spiegel gleicht Fehler aus

**Optatec 2014: Deformierbarer Spiegel gleicht Fehler aus**  
In Produktionshallen schneiden Laser Werkstoffe oder schweißen Bauteile aneinander. Das Laserlicht wird dabei durch verschiedene Linsen und Spiegel auf einen Brennfleck fokussiert. Je kleiner und hochenergetischer dieser ist, desto besser. Denn je mehr Energie der Strahl hat und je kleiner der Laserpunkt ist, desto genauer kann man damit arbeiten. Also: Leistung hochdrehen und fertig. Doch so einfach ist es nicht. Denn erhöht man die Laserleistung, erwärmt sich auch der Spiegel zunehmend - und verformt sich dadurch. Ein deformierter Spiegel kann den Laser nicht mehr exakt fokussieren: Der Laserpunkt wird größer, die Laserleistung sinkt. Unerwünschte Verformung gezielt ausgleichen  
Experten arbeiten an Spiegeln, die höhere Temperaturen aushalten und sich nicht mehr verformen - ein schwieriges Unterfangen, das nur zum Teil gelingt. Einen gänzlich anderen Ansatz verfolgen die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena. Wir haben einen Spiegel entwickelt, der die Verformung durch den Laser nicht verhindert, sondern ausgleicht, erläutert Dr. Claudia Reinlein vom IOF. Indem wir den Spiegel gezielt und gewollt erwärmen, kompensieren wir die ungewollte Deformation durch den Laser wieder.  
Dazu haben die Wissenschaftler zusammen mit Kollegen aus dem IKTS und der TU Ilmenau den keramischen Spiegel vorne mit einer Kupferschicht versehen und Temperatursensoren sowie Heizdrähte integriert. Erhitzt der Laserstrahl nun den Spiegel, nehmen die Sensoren dies wahr. Eine Software errechnet, wie stark sich der Spiegel durch die Erwärmung verformt, und schickt eine entsprechende elektrische Leistung durch die Heizdrähte - lässt also Strom durch sie hindurch fließen. Die Heizdrähte erwärmen sich daraufhin und gleichen die ungewünschte Deformation wieder aus. Auf der Rückseite des Spiegels haben die Forscher eine piezoelektrische Schicht angebracht: Sie kann den Spiegel ebenfalls verformen und so alle weiteren Fehler beheben, die den Laserstrahl stören könnten. Einen Prototyp des Spiegels haben die Forscher bereits entwickelt, sie stellen ihn auf der Messe Optatec vom 20. bis 22. Mai in Frankfurt a. Main vor (Halle 3, Stand D50). Bislang müssen die Forscher das System noch manuell steuern. Künftig soll dies automatisch erfolgen.  
Laser als Schutzengel für Satelliten  
Der Einsatz des deformierbaren Spiegels ist nicht nur auf Produktionshallen begrenzt. Auch für Satelliten kann er gute Dienste leisten. Denn stoßen diese Erdtrabanten mit größeren Staubteilchen zusammen, können sie ernsthaften Schaden nehmen. Künftig, in etwa fünf bis zehn Jahren, könnte ein Laserstrahl die Satelliten vor solchen Gefahren schützen: Trifft der Hochleistungslaser das Staubteilchen, kann er dieses nach außen drücken und dessen Umlaufbahn so ändern, dass es nicht mit dem Flugkörper zusammenprallt. Ein Problem dabei: Turbulenzen in der Atmosphäre können den Laserstrahl verändern. Hier kann der deformierbare Spiegel helfen: Die Forscher senden zunächst den Strahl eines separaten Lasers in die Atmosphäre und analysieren, wie dieser durch die Turbulenzen verändert wird. Anhand dieser Daten könnten sie den Spiegel mit Hilfe der Heizdrähte und einer piezoelektrischen Schicht so deformieren, dass der Laserstrahl in der gewünschten Fokussierung beim Staubteilchen ankommt.  
Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27  
80686 München  
Deutschland  
Telefon: +49 (89) 1205-0  
Telefax: +49 (89) 1205-7531  
Mail: info@fraunhofer.de  
URL: http://www.fraunhofer.de

### Pressekontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de  
info@fraunhofer.de

### Firmenkontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de  
info@fraunhofer.de

Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.