



1



2

## FUNKTIONALISIERUNG WARMAUSHÄRTENDER LACKE MIT VCSEL

### Aufgabenstellung

Steigende Anforderungen an Funktionsschichten, wie z. B. hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit, geringe Reibungskoeffizienten und hohe Härte, übersteigen zunehmend die derzeitigen Eigenschaften der Grundmaterialien. Aus diesem Grund werden artähnliche oder artfremde Schichten auf den Grundwerkstoff aufgebracht, um die geforderten Eigenschaften zu erzielen. Häufig müssen diese Schichten nach dem Aufbringen noch thermisch nachbehandelt werden. Durch die laserbasierte thermische Nachbehandlung ist es möglich, diese inlinefähig zu funktionalisieren, d. h. zu trocknen, zu härten, zu sintern oder auch zu kristallisieren. Zusätzlich bieten sog. Vertical Cavity Surface Emitting Laserstrahlquellen (VCSEL) die Möglichkeit, die Intensitätsverteilungen dem Anwendungsfall entsprechend anzupassen.

### Vorgehensweise

In ersten Versuchen wird ein VCSEL-Modul mit einer maximalen Ausgangsleistung von 2,2 kW, einer Strahlaustrittsfläche von 40 x 55 mm<sup>2</sup> und insgesamt 12 individuell ansteuerbaren Emittierreihen zum Trocknen und Härten von warmauhärtenden Lacken auf Edelstahlsubstraten verwendet. Sowohl die Beschichtung als auch die Laserbearbeitung werden unter einer Flowbox durchgeführt, um eine mögliche Kontamination der Probenoberfläche mit Verunreinigungen zu verhindern.

1 VCSEL-Modul mit separat ansteuerbaren Emittierreihen.

2 Flächig bestrahlte, beschichtete Stahlprobe.

### Ergebnis

Die Versuche zeigen, dass das Trocknen und Härten von warmauhärtenden Lacken mit VCSEL-Modulen möglich ist. Darüber hinaus kann der Verschleißkoeffizient um einen Faktor sechs im Vergleich zu Ofenprozessen gesenkt werden. Die Ursachen dafür werden derzeit untersucht. Die bisher erzielten Flächenraten liegen im Bereich einiger cm<sup>2</sup>/s.

### Anwendungsfelder

Zu den möglichen Anwendungsfeldern der VCSEL-basierten Funktionalisierung gehören insbesondere dünne, großflächig aufgetragene Schichten, die durch eine Temperatureinbringung getrocknet oder gehärtet werden können.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wird im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13N13476 durchgeführt.

### Ansprechpartner

Susanne Wollgarten M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-372  
susanne.wollgarten@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk  
Telefon +49 241 8906-411  
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de