



TRIBOLOGISCHE BESCHICHTUNGEN FÜR METALLISCHE 3D-KOMPONENTEN

Aufgabenstellung

Eine Vielzahl von Anwendungen, insbesondere im Maschinen- und Automobilbau, ist durch Reib- und Verschleißbeanspruchung der einzelnen Komponenten geprägt und stellt demnach große Herausforderungen dar. Da konventionelle Beschichtungen auf Basis von Gleitlacken den wachsenden Anforderungen insbesondere bezüglich Temperatur- und Verschleißbeständigkeit oftmals nicht mehr Stand halten, besteht ein Bedarf an innovativen und nachhaltigen Beschichtungskonzepten und -verfahren. Eine Möglichkeit, die Standzeit der Komponenten deutlich zu verlängern und den Wirkungsgrad zu erhöhen, stellen tribologische Beschichtungen dar.

Vorgehensweise

Das Fraunhofer ILT entwickelt in Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie (ELB, Arges) ein Laserverfahren und die entsprechende Anlagentechnik zur Beschichtung von 3D-Komponenten aus Leichtmetall. Dabei wird zunächst das Hochleistungspolymer Polyetheretherketon (PEEK) in Pulverform oder als Dispersion mittels Sprüh- oder Druckverfahren auf das Bauteil appliziert. In einem nachfolgenden Verfahrensschritt wird die PEEK-Schicht mittels Laserstrahlung aufgeschmolzen. Durch die zeitlich und örtlich kontrollierbare Energiedeposition ist im Gegensatz zu konventionellen Ofenverfahren keine vollständige Erwärmung des Bauteils auf Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur von PEEK (340 °C) erforderlich. Somit wird die selektive Beschichtung von temperaturempfindlichen Bauteilen möglich.

Ergebnis

Mittels des innovativen Laserverfahrens können dichte und haftfeste PEEK-Beschichtungen auf Aluminiumbauteilen hergestellt werden. In tribologischen Untersuchungen weisen die laserbasiert beschichteten Prüfkörper eine bis zu einem Faktor 50 größere Verschleißbeständigkeit im Vergleich zu konventionellen Gleitlackbeschichtungen auf; es werden Reibungskoeffizienten $< 0,1$ erzeugt. Zudem kann die für die Funktionalisierung der Schicht erforderliche Energie im Vergleich zu Ofenverfahren um bis zu 90 Prozent reduziert werden.

Anwendungsfelder

Das entwickelte Verfahren trägt signifikant zur erhöhten prozesseitigen Energieeffizienz sowie zu einer längeren Lebensdauer und Vergrößerung des Wirkungsgrads von tribologisch beanspruchten Komponenten bei. Das potenzielle Anwendungsfeld umfasst primär tribologisch beanspruchte Metallkomponenten im Automobil-, Maschinen- und Anlagenbau (z. B. Kolben oder Lagerschalen).

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben »TriboLas3D« wird im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 01LY1601A-C durchgeführt.

Ansprechpartner

Marius Dahmen M.Sc.
Telefon +49 241 8906-361
marius.dahmen@ilt.fraunhofer.de

3 Tribologische Untersuchung der beschichteten Prüfkörper.

4 Ortsselektive Laserbearbeitung.