



LASERBASIERTE HERSTELLUNG POLYMERER MULTIFUNKTIONSSCHICHTEN FÜR DEN LEICHTBAU

Aufgabenstellung

Der Ersatz herkömmlicher Werkstoffe durch Leichtbaulegerungen ist nach wie vor ein zunehmender Trend in der Automobil- und Luftfahrtindustrie. Die Anforderungen an den Korrosions-, Reibungs- und Verschleißschutz übersteigen oft die Leistungsfähigkeit dieser Leichtbauwerkstoffe und können durch Oberflächenmodifikationen erreicht werden. Beschichtungen auf Basis von Hochleistungspolymeren wie Polyetheretherketon (PEEK) haben aufgrund ihrer hervorragenden Eigenschaften in Bezug auf Temperaturbeständigkeit sowie Korrosions- und Verschleißschutz ein großes Potenzial, die notwendigen Anforderungen zu erfüllen. Die herkömmliche ofenbasierte Verarbeitung von mikropartikulären PEEK-Schichten bei Temperaturen über 340 °C ist für viele temperaturempfindliche Substratmaterialien nicht geeignet, da sowohl die Schicht als auch das Substrat auf die gleiche Temperatur aufgeheizt werden.

Vorgehensweise

Das Fraunhofer ILT hat ein laserbasiertes Schmelzverfahren inklusive Anlagentechnik entwickelt, welches die Herstellung von haftfesten und dichten PEEK-Beschichtungen auf Leichtbaukomponenten ermöglicht. Durch die Additivierung

1 PEEK-Schicht auf einem Aluminium-Motorkolbenhemd.

2 Multischichtsystem aus Korrosionsschutz, Verschleißschutz- und Opferschicht auf einer laservorbehandelten Metalloberfläche.

des Pulvers ist es möglich, die Performance der Beschichtung hinsichtlich Korrosionsschutzwirkung, Verschleißschutz und Schmierfilmbildung zu steigern. Die einzelnen Schichten lassen sich mittels Druck- bzw. Sprühverfahren und Lasernachbehandlung übereinander aufbringen, wodurch sich diskrete Multischichtsysteme mit anwendungsangepassten Eigenschaften herstellen lassen.

Ergebnis

Mittels des vorgestellten laserbasierten Verfahrens können haftfeste und dichte PEEK-Multischichtsysteme auf Aluminium und Magnesium, aber auch auf gehärtetem Stahl hergestellt werden. Das in Abbildung 2 dargestellte System, bestehend aus einer Korrosionsschutz-, Verschleißschutz- und Opferschicht, weist keine Durchmischung der einzelnen Schichten auf. Untersuchungen des Schichtsystems mittels eines Pin-on-Disc-Tribometers zeigen signifikant längere Lebensdauern als herkömmliche Gleitlacke.

Anwendungsfelder

Die Technologie kann für sämtliche Komponenten im allgemeinen Maschinenbau eingesetzt werden, die im ständigen Reibkontakt zu anderen Komponenten stehen. Besondere Relevanz haben die hergestellten Schichten für Leichtbaukomponenten aus z. B. Automobil- und Luftfahrtindustrie. Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben ATSM mit ELB Eloalwerk Ludwigsburg und Pulsar Photonics wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 01LY1824 durchgeführt.

Ansprechpartner

Marius Dahmen M. Sc., DW: -361
marius.dahmen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Christian Vedder, DW: -378
christian.vedder@ilt.fraunhofer.de