



LASERBASIERTE HERSTELLUNG POLYMERER KORROSIONS- SCHUTZSCHICHTEN

Aufgabenstellung

Nachhaltigen Anti-Korrosionsstrategien fällt aufgrund des weltweit steigenden Energie- und Materialverbrauchs eine wachsende Bedeutung zu. Insbesondere im Bereich der alternativen Energieerzeugung erfordert eine erfolgreiche und wirtschaftliche Umsetzung bestehender Konzepte oftmals die Erschließung von Einsatzbereichen, die durch sehr starke korrosive Belastung geprägt sind. Die Verwendung von hochtemperaturbeständigen, thermoplastischen Kunststoffen wie Polyetheretherketon (PEEK) als Beschichtungswerkstoff stellt dabei eine vielversprechende Alternative zu konventionellen Korrosionsschutzschichten dar. Eine besondere Herausforderung ergibt sich durch die Verwendung von anlassempfindlichen Stählen mit Anlasstemperaturen von 180 - 200 °C als Grundmaterial der zu beschichtenden Komponenten.

Vorgehensweise

Die zu beschichtenden Stahlsubstrate werden zunächst mittels gepulster Laserstrahlung vorbehandelt. Die dadurch induzierte Ausbildung einer dünnen Oxidschicht dient der Haftvermittlung zwischen Stahlsubstrat und Polymer. Das PEEK-Pulver (\varnothing 5 - 20 μ m) wird anschließend als Dispersion per Spray- oder Rakelverfahren auf das Substrat aufgetragen und mittels IR-Laserstrahlung über die Schmelztemperatur von 340 °C erhitzt. Im schmelzflüssigen Zustand finden Verdichtung der Schicht sowie Haftvermittlung zum Grundmaterial statt. Durch die im Vergleich zu Ofenverfahren kurzen Wechselwirkungszeiten des Laserverfahrens wird die thermische Belastung des anlassempfindlichen Grundmaterials reduziert und eine funktionsrelevante Beeinflussung der beschichteten Komponente verhindert.

Ergebnis

Mittels des vorgestellten laserbasierten Verfahrens können haftfeste und dichte PEEK-Schichten auf Stahlsubstraten hergestellt werden. Diese Schichten weisen in Klimawechseltests bereits einen guten Korrosionsschutz auf. Da die Anlasstemperatur im Grundmaterial derzeit noch überschritten wird, stellt die weitere Reduzierung der thermischen Belastung den Schwerpunkt kommender Untersuchungen dar.

Anwendungsfelder

Das Hauptanwendungsfeld für diese Schichten stellen hochpräzise Komponenten in der alternativen Energieerzeugung dar, insbesondere im Bereich solarthermischer Kraftwerke, Offshore-Windenergieanlagen sowie Strömungskraftwerke.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FE-Vorhaben »RESKORR« wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Kennzeichen 03X3564F durchgeführt.

Ansprechpartner

M.Sc. Hendrik Sändker
Telefon +49 241 8906-361
hendrik.saendker@ilt.fraunhofer.de

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

- 3 PEEK-beschichtetes Stahlsubstrat, hinten: Ausgangszustand (re) und nach Laservorbehandlung (li), vorne: vor (re) und nach (li) laserbasierter Funktionalisierung.
4 Offshore-Windpark Ostsee, © BWE / C. Hinsch.