

**GESCHÄFTSFELD
THERMISCHE OBERFLÄCHENTECHNIK**

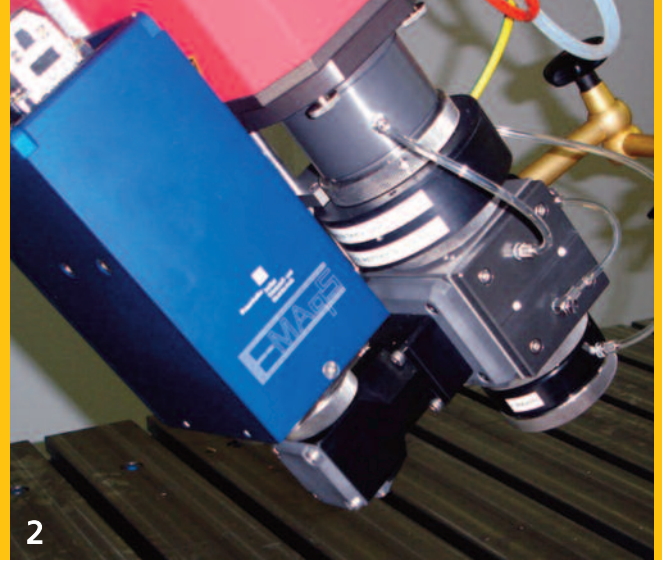


DRESDEN





1



2

ZUSAMMENSPIEL VON WERKSTOFF, VERFAHREN UND SYSTEMTECHNIK

Das Geschäftsfeld Thermische Oberflächentechnik am Fraunhofer IWS Dresden fokussiert sich auf die folgenden Kerngebiete:

- Laser-Randschicht-Wärmebehandlung (Schwerpunkt martensitisches Laser-Härten von Oberflächen)
- Laser-Auftragschweißen (direkter Materialauftrag mit Pulver und Draht zur Bauteileigenschaftsverbesserung und -Reparatur)
- Thermisches Spritzen (Beschichten und Funktionalisieren von Oberflächen mit metallischen und keramischen Werkstoffen)

Wissenschaftliche Basis

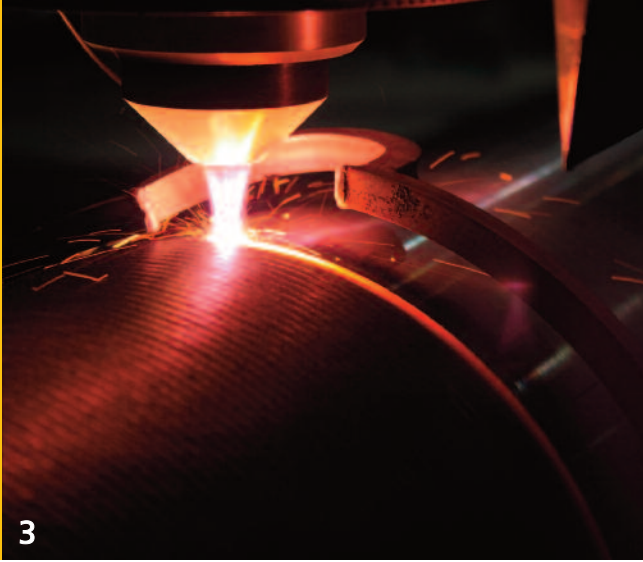
- Analyse von Gefüge und Eigenschaften metallischer Werkstoffe und Ableitung werkstoff-, belastungs- und bauteildeterminierter Behandlungsstrategien
- Charakterisierung des Einflusses von Werkstoff, Beschichtungstechnik und Beschichtungsparametern auf die resultierenden Eigenschaften am Bauteil
- Entwicklung prozess- und bauteilangepasster Versuchseinrichtungen und Systemtechnik

Trends

Im Bereich Laser-Randschicht-Wärmebehandlung wird an neuen preisgünstigen Verfahren zum Verschleiß- und Ermüdungsschutz gearbeitet, insbesondere bei modernen Werkstoffsystemen, denen konventionelle Randschichtveredlungsverfahren verschlossen bleiben.

Das drahtbasierte Laserauftragschweißen bietet eine „saubere“ und wirtschaftliche Ergänzung zu pulverbasierten Verfahren. Mit der im IWS entwickelten Systemtechnik (modularer Drahtkopf) und Prozessüberwachung stehen automatisierbare Prozesse für die Erzeugung qualitativ hochwertiger Beschichtungs- und 3D-Aufträge zur Verfügung.

Die im IWS entwickelte Systemtechnik für das Spritzen mit Suspensionen bietet Beschichtungslösungen für unterschiedlichste Anwendungsbereiche des Verschleiß-, Korrosions- und Oxidationsschutzes sowie Wärmedämmung, einschließlich sensorischer und thermoelektrischer Funktionalitäten.



3



4

UNSERE KOMPETENZEN

Laser-Randschicht-Wärmebehandlung

Für Bauteilgeometrien, Verschleißfälle und Werkstoffe, bei denen konventionelle Härte-technologien versagen, bieten Laserrandschichttechnologien vielfach neue Lösungsansätze zur Erzeugung verschleißfester Oberflächen. Hauptarbeitsgebiete sind das Laserhärten von Stahlwerkstoffen sowie das Laserinduktionswalzplattieren zum Fügen komplexer Metall-Mischverbindungen. Weiterhin werden spezielle technische Lösungen zum Löten, Umschmelzen und Gaslegieren angeboten. Kernkompetenz des IWS ist dabei die Verfahrensentwicklung und Erarbeitung kundenspezifischer Bearbeitungskonzepte sowie die Neu- und Weiterentwicklung der Systemtechnik, von einzelnen Geräten bis hin zu komplexen Maschinen und Anlagen. Ein Schwerpunkt bei allen Entwicklungen ist die Realisierung einer präzisen Temperaturregelung als Basis für reproduzierbare industrielle Prozesse.

Laser-Auftragschweißen

Das Kompetenzfeld umfasst die Anwendung des Laser-Auftragschweißens mit Draht und Pulver für das Beschichten von Oberflächen, Erzeugen verbesserter Funktionalitäten im Oberflächenbereich sowie das Instandsetzen von Bauteilen. Dafür erarbeitet das Fraunhofer IWS innovative Prozesse und Systemtechnik für eine große Anzahl unterschiedlicher Kombinationen aus Grund- und Zusatzwerkstoff. Einen wichtigen Schwerpunkt stellt dabei die anwenderspezifische Entwicklung von Laser-Bearbeitungsköpfen und Bauteiltechnologien sowie die Anwendung und Integration von moderner CAM-Software dar.

Thermisches Spritzen

Zum Beschichten und Funktionalisieren von Bauteilen aus Stahl, Leichtmetallen, Keramiken oder anderen Werkstoffen mit Metallen, Hartmetallen und Oxidkeramik stehen im IWS das atmosphärische Plasmaspritzen (APS) sowie das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVOF und HVAF) mit Pulvern und Suspensionen zur Verfügung. Aktuelle Schwerpunkte im Bereich Thermisches Spritzen sind die Entwicklung neuer Spritztechnologien, systemtechnischer Komponenten und Beschichtungslösungen (z.B. Schichtzelemente, thermoelektrische Module, Hartmetallschichten für hochbelastete Bauteile), sowie die Charakterisierung von Schichten. Im Bereich Suspensions-spritzen werden Systemtechnikkomponenten (z.B. Injektoren und Suspensionsförderer) zur Integration in neue und bestehende Anlagen entwickelt.

- 1 *Laserstrahlhärten einer Dampfturbinenschaufel*
- 2 *Kamerabasiertes Temperaturerfassungssystem »E-MAqS« für das Laserhärten und Laser-Auftragschweißen*
- 3 *Prozess des induktiv unterstützten Hochleistungs-Laser-Auftragschweißens mit einem modernen Koaxial-Bearbeitungskopf*
- 4 *Thermisches Spritzen mit Suspensionen*



Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS
Winterbergstr. 28
01277 Dresden
Internet www.iws.fraunhofer.de

Ansprechpartner Thermische Oberflächentechnik:

Prof. Dr. Steffen Nowotny (Stellv. Geschäftsfeldleiter)
Telefon +49 (0) 351 83391-3241
E-mail steffen.nowotny@iws.fraunhofer.de

HIGHLIGHTS

In den letzten Jahren konnte eine Vielzahl von Anlagen zum **Laserstrahlhärten** in die industrielle Nutzung überführt werden, z. B.:

- Laserstrahlhärten von Innensitzflächen von Einspritzmodulen für moderne Diesel-Pkw-Motoren (ca. 9 Mio. Teile jährlich)
- anlasszonenfreies Laserstrahlhärten von Gleitlagersitzflächen von Lkw-Abgasturbo-ladern (Universalhärteanlage, ca. 90 verschiedene Teilearten)
- robotergestütztes Laserstrahlhärten im Werkzeug- und Formenbau (Anlagen in Deutschland, Schweiz, Italien, Slowenien)
- Laserstrahlhärten von sehr großen Umformwerkzeugen (Härteportal, Integration in Sachs-Fräspanal)
- Laserstrahlhärten von Hydraulikkomponenten (teilweise Integration in Stangendreh-automaten)
- Laserstrahlhärten von Dampfturbinenschaufeln (Einsatz lasergehärteter Turbinen in mehr als 180 Kraftwerken weltweit)

Auf dem Gebiet des **Auftragschweißens** kann das Fraunhofer IWS mehr als 120 Industrieüberführungen mit jeweils spezifischen Lösungen vorweisen. Das IWS entwickelt für deutsche und internationale Kunden und für unterschiedliche Anwendungsfelder, z.B.:

- Reparatur von Triebwerks- und Gasturbinenkomponenten (Deutschland, Spanien, Italien, Polen, Schweden, China)
- Reparatur von Formen und Werkzeugen (Schweiz, Österreich)
- Laserauftragschweißen an Flugzeugtriebwerken (Portugal)
- Laserauftragschweißen an Automobilkomponenten (Deutschland)
- Beschichten von Großbauteilen im Bereich Energietechnik (Großbritannien)

Beim **Thermischen Spritzen** hat das IWS in kurzer Zeit eine hohe internationale Akzeptanz erreicht. In gemeinsamen Forschungsprojekten mit der Industrie werden Bauteil- und Schichtentwicklungen sowie systemtechnische Entwicklungen für das Suspensions-spritzen vorangetrieben. Kürzlich konnte ein Suspensionsförderer kommerzialisiert werden.