



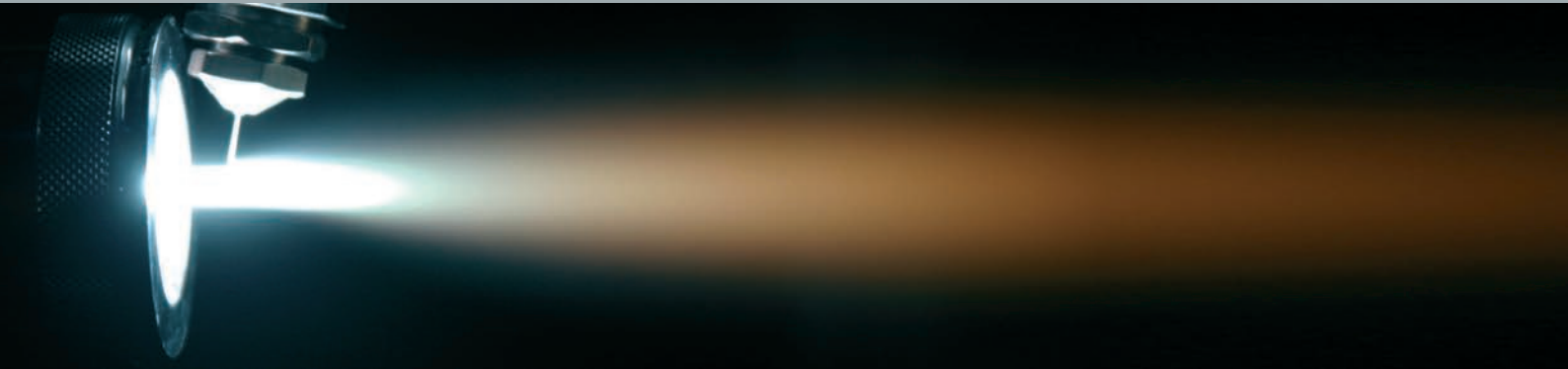
Fraunhofer

IWS



Dresden

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS



MODERNE BESCHICHTUNGSLÖSUNGEN DURCH THERMISCHES SPRITZEN

**Funktionalisierung von Oberflächen aus Metall, Glas, Kunststoff;
Multifunktionale Schichtsysteme; Verschleiß- und Korrosionsschutz**

Technologie

Das thermische Spritzen gehört zu den etablierten Oberflächentechnologien für vielfältige industrielle Anwendungen. Neben Metallen und Hartmetallen gehören keramische Werkstoffe zu den wichtigsten Vertretern für thermisch gespritzte Beschichtungslösungen. Die typischen Schichtdicken liegen im Bereich zwischen 100 und 500 µm mit anwendungsbezogenen Abweichungen in beide Richtungen. Moderne, thermisch gespritzte Schichten zeichnen sich durch hohe Dichten und Haftfestigkeiten aus.

Die Symbiose aus Systemtechnik und umfangreichem Know-how auf dem Gebiet der Werkstofftechnik und -entwicklung bilden die Kernkompetenz des Fraunhofer IWS auf dem Gebiet des thermischen Spritzens.

Technische Ausstattung

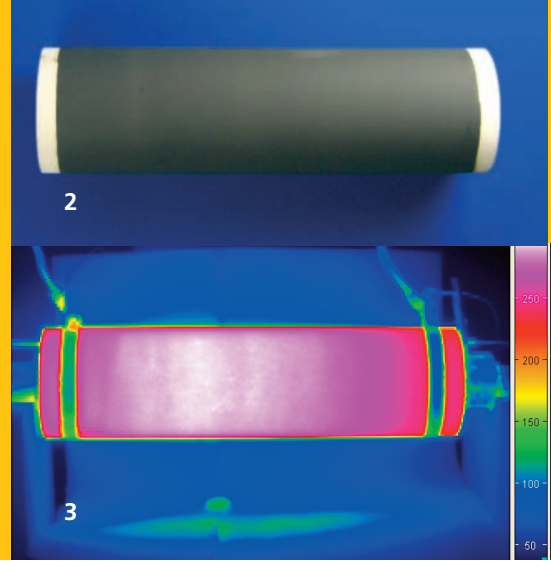
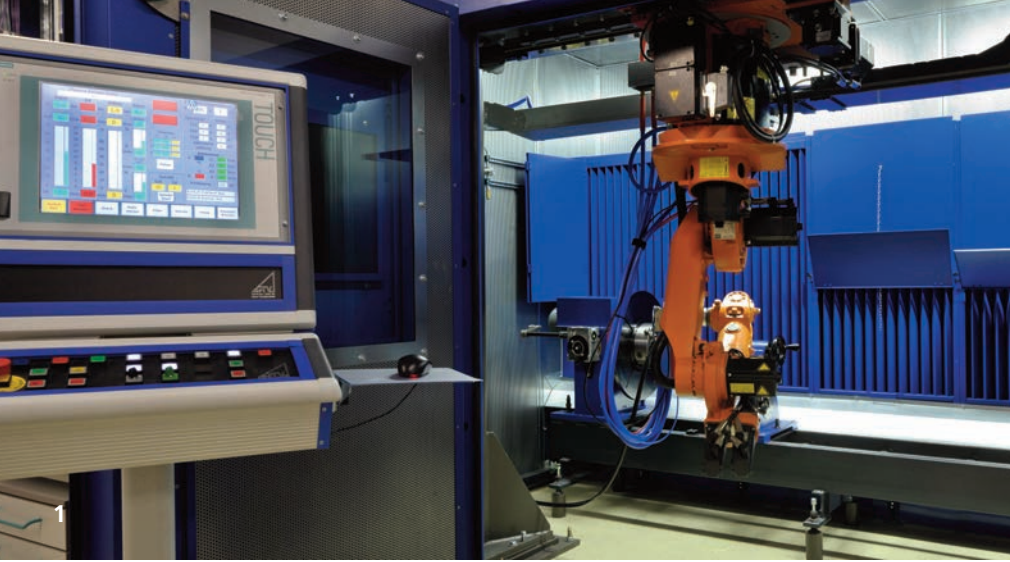
- zwei Spritzkabinen zur stofflichen Trennung (Metalle, Keramiken)
- roboterbasierte Prozessführung
- Beschichtung dreidimensionaler Bauteiloberflächen
- maximale Größe rotationssymmetrischer Bauteile: $l = 2500 \text{ mm}$, $d = 600 \text{ mm}$
- Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVOF mit Gas und Paraffin, Sauerstoff als Oxidationsmittel)
- Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVAF mit Gas, Druckluft als Oxidationsmittel)
- Delta Plasma (APS-System mit hohem Pulverdurchsatz und hoher Wirtschaftlichkeit)
- Atmosphärisches Plasmaspritzen (APS)
- Suspensionsspritzen (HVOF und APS)

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28, 01277 Dresden

Fax +49 351 83391-3478
www.iws.fraunhofer.de

Ansprechpartner:
Dr. Filofteia-Laura Toma
Telefon +49 351 83391-3191
filofteia-laura.toma@iws.fraunhofer.de



Hartmetallschichten

Durch Hochgeschwindigkeits-Flamm-spritzten (HVOF) hergestellte Hartmetallschichten werden bis jetzt überwiegend zur Erhöhung des Widerstandes gegen Abrasions-, Erosions- und Reib-/Gleitverschleiß eingesetzt.

Die Anwendung moderner Spritztechnologien in Kombination mit weiterentwickelten Beschichtungswerkstoffen ermöglicht den Einsatz beschichteter Bauteile auch unter hohen Wälzbelastungen, z. B. in Leistungsgetrieben.

Im Fraunhofer IWS stehen hierbei die Entwicklung, Herstellung sowie die mikrostrukturelle Charakterisierung der thermisch gespritzten Schichten im Vordergrund. Neben konventionellen Lösungen auf der Basis von WC-Co und Cr_3C_2 -NiCr werden als Ergänzung Hartmetallschichten auf der Basis von TiC entwickelt. Vorteile ergeben sich aus dem hohen Verschleißwiderstand, guten Reib-/Gleiteigenschaften sowie der geringen Dichte (Gewichtsreduktion).

Suspensionsspritzen

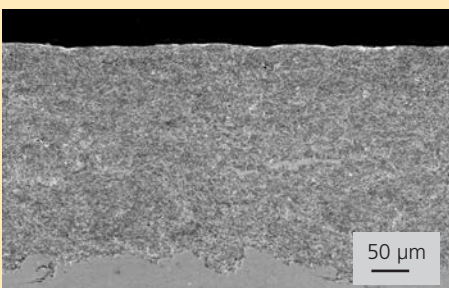
Suspensionsspritzen ist eine neue Technologie innerhalb der Verfahrensgruppe des thermischen Spritzens, bei der überwiegend in APS- und HVOF-Verfahren Suspensionen an Stelle von Beschichtungspulvern verwendet werden. Neben der Entwicklung geeigneter Suspensionen ist eine Adaption der Anlagentechnik hinsichtlich der Fördertechnik und der Eindüsung in das Plasma bzw. die Flamme notwendig. Die Vorteile und das Anwendungspotenzial suspensionsgespritzter Schichten sind vielfältig. Zu den wichtigsten Aspekten gehört, dass Schichtdicken von wenigen μm mit hoher Haftfestigkeit realisierbar sind. Schichtdicken von 10 – 50 μm schließen die technologische Lücke hinsichtlich erreichbarer Schichtdicken zwischen den traditionellen Spritzschichten und anderen Oberflächentechnologien. Für bekannte Werkstoffe wie Aluminiumoxid und Titanoxid können auf Grund veränderter Phasenzusammensetzungen auch neue Schichteigenschaften realisiert werden (z. B. Photokatalyse).

Multifunktionale keramische Schichtsysteme

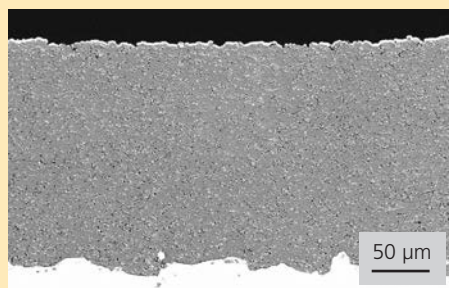
Keramische Werkstoffe, insbesondere Aluminium-, Titan-, Chrom- und Zirkonoxid, werden in weitem Umfang als kostengünstige Beschichtungslösung eingesetzt. Dank ihrer unterschiedlichen Eigenschaften lassen sich verschleiß- oder korrosionsbeständige, elektrisch leitende sowie isolierende Schichten herstellen.

Multilayer-Schichten erlauben eine Kombination verschiedener Funktionalitäten und erschließen völlig neue Gebrauchseigenschaften. Keramische Schichtheizelemente (Bild 2, 3), die auf verschiedene Bauteilgeometrien aufgespritzt werden können oder thermoelektrische Generatoren sind Beispiele für vielseitige, neuartige Anwendungen.

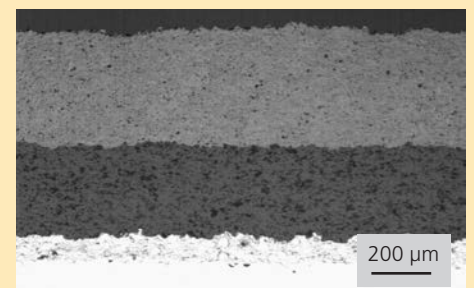
- 1 IWS-Anlagentechnik zum APS-, HVOF- und Suspensionsspritzen
- 2 Keramisches Multilayer-Schichtheizelement auf einer Walze
- 3 Thermographieaufnahme einer im Einsatz befindlichen Walze



HVOF-gespritzte (Ti,Mo)(C,N)-Ni-Hartmetallschicht



Suspensionsgespritzte Aluminiumoxidschicht



Mehrlagenschichtsystem (NiCr, Al_2O_3 (APS), Titanoxid (APS) [v. u. n. o.] auf einem Stahlsubstrat