

Werkstoffwissenschaftliche Schriftenreihe

Band 43

Christian Herbst-Dederichs

**Untersuchungen von Partikeleigenschaften
beim Plasma- und HVOF-Spritzen**

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Herbst-Dederichs, Christian:

Untersuchungen von Partikeleigenschaften beim
Plasma- und HVOF-Spritzen / Christian Herbst-Dederichs.

Aachen : Shaker, 2000

(Werkstoffwissenschaftliche Schriftenreihe ; Bd. 43)

Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 2000

ISBN 3-8265-8233-0

Copyright Shaker Verlag 2000

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-8233-0

ISSN 1437-8450

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Kurzfassung

Das Thermische Spritzen ist seit Jahrzehnten ein angewandter industrieller Prozeß zum Aufbringen von Beschichtungen auf Bauteilen. Seit seiner Einführung erfolgt die Optimierung und Kontrolle der Schichtmorphologie über die Einstellung und Kontrolle der maschinenseitigen Parameter. Einer neuer Ansatz ist, anstatt dieser indirekten Einflußnahme auf die Schichtmorphologie direkt die Partikelparameter vor dem Aufprall einzustellen und zu kontrollieren und auf diese Weise definierte Schichtstrukturen zu erreichen. Die maßgeblichen Partikeleigenschaften sind dabei die Partikelgeschwindigkeit, die Partikeltemperatur und der Schmelzgrad der Partikel. Diese Arbeit hatte daher zum Ziel, beispielhaft anhand des Plasmaspritzens von Keramiken und dem HVOF Spritzen von Metallen die Korrelation zwischen den sekundären Maschinenparametern und den primären Partikelparametern im Aufprallbereich zu erarbeiten. Zum Einsatz kam dazu neben modernen industriellen Spritzanlagen ein industrielles on-line Partikeldiagnosegerät. Mit dessen Hilfe ist es möglich, die Partikeleigenschaften Temperatur und Geschwindigkeit an einzelnen Partikeln während ihres Fluges zu ermitteln und diese zu ihrer ebenfalls bestimmbaren Größe zu korrelieren. Als Ergebnis der Messungen mit diesem Gerät konnten die einflußgebenden maschinenseitigen Parameter auf die Partikeleigenschaften identifiziert werden. Damit liegen die grundlegenden Erkenntnisse für eine direkte Einstellung einer Partikelcharakteristik fest. Beim Plasmaspritzen von Keramiken wurde insbesondere gezeigt, daß vor allem die parameterabhängige Plasmaviskosität eine wesentliche Rolle auf die Partikelinjektion und in der Folge auf die Partikelparameter vor dem Aufprall hat. Dem Ort und der Art der Partikelinjektion muß daher in der Praxis eine besondere Aufmerksamkeit gelten. Beim HVOF Spritzen von Metallen spielt dagegen der Ablauf der Gasverbrennung eine entscheidende Rolle auf die Partikelfragmentierung im Flug, die maßgeblich ursächlich für die Oxidbildung ist. Es konnte gezeigt werden, daß unter starken Scherkräften, wie sie zwischen einem injizierten Partikel und einer HVOF Überschallströmung auftreten, Schmelze von den Kernpartikeln abgelöst werden kann. Diese wiederum neigt wegen ihres großen Oberflächen- zu Volumenverhältnisses zur vollständigen Oxidation, die maßgeblich zum Oxidvorkommen in der Beschichtung beiträgt. Die Arbeitsergebnisse sind neben ihrer wissenschaftlichen Bedeutung auch für die Anwendungstechnik von Interesse, da sie zu einem erweiterten Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Plasma- bzw. HVOF-Strahl und den Spritzpartikeln beitragen. Angewendet auf die Praxis kann dies zu deutlich besseren ökonomischen und technologischen Schichtqualitäten führen.