

Theiler, Carmen:

### **Aufbau gradiertem Nickelbasis-Chromkarbid-Verbundwerkstoffe durch Laserstrahl-Pulverbeschichten**

Strahltechnik, Bd. 21, Bremen; BIAS Verlag, 2003. Hrsg.: F. Vollertsen, W. Jüptner

Zugl.: Bremen, Univ., Diss., 2002.

ISBN 978-3-933762-11-5

**Schlüsselwörter:** Laserstrahl-Pulverbeschichten – Gradientenwerkstoffe – FGM - Nickelbasis-Chromkarbid-Verbundwerkstoff – Verschleißschutz

Beim Aufbau von mehrlagigen, verschleißfesten Schichten und freistehenden Strukturen aus einem Metall-Hartstoff-Verbundwerkstoff mit dem Laserstrahlbeschichtungsverfahren treten thermisch induzierte Eigenspannungen auf, die zu Defekten und Rissen und letztendlich zum Schichtversagen führen können. Neben den verfahrenstechnischen Einflussgrößen, welche die Wärmeleitung beim Beschichten bestimmen, hat auch die verwendete Materialkombination einen entscheidenden Einfluss auf die Eigenspannungssituation des erzeugten mehrlagigen Schichtenverbundes und folglich auf die Rissproblematik.

Durch eine Optimierung des Laserstrahl-Pulverbeschichtens sowie durch Einbringen eines Konzentrationsgradienten können die thermisch induzierten Zugeigenspannungen in der Beschichtung auf ein Minimum reduziert und rissfreie Beschichtungen erzeugt werden. Eine Gradierung der chemischen Zusammensetzung, d.h. eine quasi kontinuierliche Erhöhung des Hartstoffanteils entlang der mehrlagigen Beschichtung bei gleichzeitiger quasi kontinuierlicher Abnahme des Metallanteils, minimiert die Eigenspannungskonzentrationen am Grenzflächenbereich. Rissfreie, gradierte Nickelbasis-Chromkarbid-Verbundwerkstoffe mit einem Hartstoffanteil bis 70 vol% konnten erzeugt werden. Durch eine Anpassung der Prozessparameter sowie durch Wahl einer geeigneten Materialkombination können sowohl die mechanischen als auch die tribologischen Eigenschaften optimiert werden.

### **Deposition of graded Ni-base Chromiumcarbide composites by laser beam cladding**

**Keywords:** laser beam cladding – gradient materials – FGM - Ni-Base-Chromiumcarbide composite material – wear protection

The deposition of multilayer, wear resistant coatings and components using the laser beam cladding process results in thermal stresses, which can cause defects and cracks and finally the failure of the cladding. In addition to the process parameters, which determine the thermal cycle of the deposition process, the used material combination exerts a predominant influence on the stress situation of the generated multilayer, wear resistant composite and consequently on the crack problems.

Through an optimisation of the laser beam cladding process and an introduction of a concentration gradient thermal stresses can be reduced and crack free claddings can be generated. Starting from a metal-rich composition at the interface changing to a carbide-rich composite at the outer region the concentration gradient is adjusted. The gradient allows the reduction of stress concentrations which are caused at interface regions by an abrupt transition in the materials composition and properties. Crack free, graded Ni-base Chromiumcarbide composites with a hardphase content up to 70 vol% can be generated. By an adaptation of the process parameters as well as the choice of a proper material combination both the mechanical and the tribological properties can be optimised.