

## ■ Thermochemische Abscheidung von Aluminium-Diffusionsschichten mittels CVD-Technik

### *Thermochemical deposition of Al diffusion layers by CVD*

*Aluminizing of nickel alloys is frequently used to protect gas turbine parts against high-temperature corrosion. Deposition of aluminum is currently done by a powder-pack process. In this project, a better controllable gas phase process using hydrogen chloride is investigated. Gas mixtures with different hydrogen chloride to hydrogen ratios were tested. Enrichment of aluminized samples with silicon and chromium was performed. Upscaling to an industrial pilot plant is planned.*

Bei der Anreicherung der Randzone von eisen- und nickelbasierten Werkstoffen mit Aluminium (Alitieren) stellt bis heute das Pulverpackverfahren den Stand der Technik dar. Diese Alitierschichten werden unter anderem zur Erhöhung der Hochtemperatur-Oxidationsbeständigkeit von Gasturbinenschaufeln eingesetzt. Als Aluminiumspender dient eine hochschmelzende aluminiumhaltige Legierung, woraus mittels eines Aktivators eine flüchtige Aluminiumverbindung generiert wird. Um eine bessere Prozesskontrolle zu gewährleisten, wird in diesem Projekt ein CVD-Verfahren unter Verwendung eines gasförmigen Aktivators entwickelt. Als Aktivator wird Chlorwasserstoff erprobt, der mittels Massenflussregler zusammen mit Wasserstoff zudosiert wird. Bei der hohen Prozessstemperatur von knapp  $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$  kommt es zur Reaktion mit dem festen Spendermaterial im Beschichtungskasten und Aluminiumchloride werden freigesetzt. Der Einfluss verschiedener Prozessatmosphären auf die Bildung der gewünschten intermetallischen  $\square$ -NiAl-Phase in der Randzone wurde untersucht. Weiterhin wurden die Alitierschichten mit Silizium und Chrom ebenfalls aus der Gasphase angereichert (siehe Bild 1), um die Heißgas-Korrosionsbeständigkeit der Schaufeln zu erhöhen. Im weiteren Projektverlauf ist vorgesehen, die Schichtabscheiderate auf Schaufelinnenflächen (Kühlkanäle) zu optimieren und die Alitierprozesse auf eine Pilotanlage zu übertragen.

Bearbeitung durch IWT-Werkstofftechnik  
Förderung: MTU Aero Engines

Bild 1: Elementtiefenprofil einer Silizium-dotierten Alitierschicht auf einer Nickellegierung.

