



SCHUTZSCHICHTEN AUS WOLFRAM FÜR HOCHTEMPERATURANWENDUNGEN

Aufgabenstellung

Wolfram eignet sich aufgrund seiner hohen Schmelztemperatur und hohen Dichte hervorragend als Werkstoff zum Schutz vor Verschleiß, Korrosion und Strahlung bei hohen Temperaturen. Aus Kostengründen und der schlechten spanenden Bearbeitbarkeit wird Wolfram aber nur selten als Vollmaterial eingesetzt. Als Alternative bieten sich Beschichtungen an. In Kooperation mit dem INR (Institut für Neutronenphysik und Reaktorsicherheit) des Karlsruher Instituts für Technologie ist das Ziel die Anpassung des Laserauftragschweißens zur Herstellung porenarmer und rissfreier Schichten aus reinem Wolfram auf einem Stahlwerkstoff.

Vorgehensweise

Als Strahlquelle für das Laserauftragschweißen wird ein 3 kW Diodenlaser eingesetzt. Wolfram wird dem Prozess in Pulverform über eine Koaxial-Pulverdüse zugeführt. Zur Reduzierung der Rissbildung wird das Substrat auf eine Temperatur von ca. 330 °C erwärmt.

Ergebnis

Mittels des Laserauftragschweißens können porenarne und rissfreie Wolframschichten mit Dicken bis zu einem Millimeter realisiert werden. Aufgrund der großen Schmelzpunktunterschiede wird ein erheblicher Anteil des Substratwerkstoffs aufgeschmolzen. Durch Mehrlagenbeschichten gelingt es jedoch schon mit einem konstanten Parametersatz, einen Wolframgehalt von bis zu 85 Massenprozent in der Schicht einzustellen. Die Schichten werden derzeit am INR getestet. Von weiterführenden Untersuchungen wird erwartet, dass die Aufmischung des Substrats durch Anpassung der Verfahrensparameter an den Mehrlagenschichtaufbau weiter reduziert werden kann.

Anwendungsfelder

Eine mögliche Anwendung ist ein Fusionsreaktor, um darin durch Beschichten mit Wolfram die Lebensdauer der »First Wall« bei Heliumbeschuss zu erhöhen. Weitere potenzielle Anwendungsfelder liegen z. B. in der Starkstrom- oder Plasmatechnik.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Dora Maischner
Telefon +49 241 8906-8017
dora.maischner@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit
Telefon +49 241 8906-403
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de

3 REM-Aufnahme einer Wolframschicht mit 200-facher Vergrößerung.