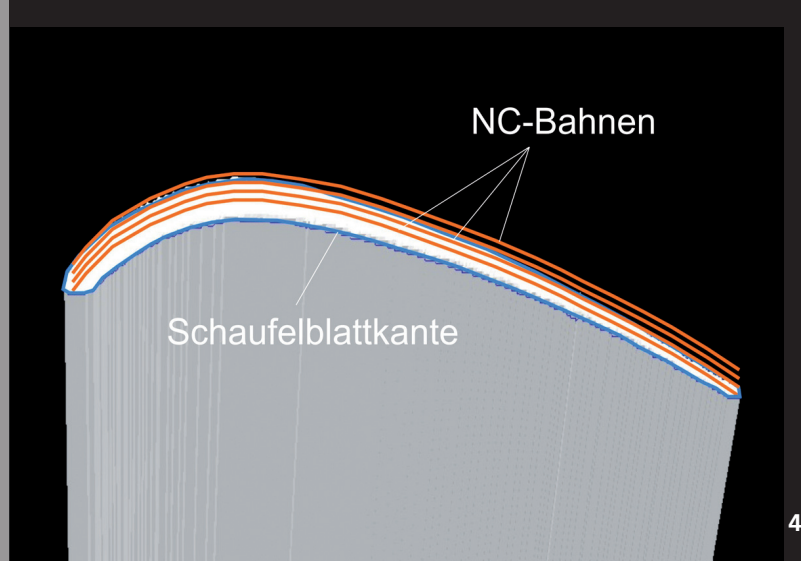


3



4

AUTOMATISIERTES LASERAUFTRAGSCHWEISSEN VON SCHAUFELSPITZEN

Aufgabenstellung

An den Spitzen (Tip) von Turbinen- und Kompressorschaukeln treten während des Betriebs Verschleißerscheinungen auf, die zu einer Reduktion der Schauffellänge und einer Zunahme der Strömungsverluste führen. Unterschreitet die Länge einen Grenzwert, darf die Schaufel nicht mehr eingesetzt werden.

Die Wiederherstellung des fehlenden Volumens an der in diesem Projekt betrachteten Hubschraubertriebwerksschaufelspitze erfolgte bisher durch manuelles Auftragen von Material durch WIG-Auftragschweißen. Das Schweißen wie auch die notwendige Nachbearbeitung sind sehr zeit- und dadurch kostenintensiv.

Das Laserauftragschweißen stellt ein alternatives Verfahren dar, welches einen automatisierten und konturnahen Materialauftrag und dadurch eine Reduktion der Nachbearbeitungszeit ermöglicht. Da die Schaufeln in der Geometrie variieren, ist zur effizienten Nutzung des Laserauftragschweißprozesses und zur Gewährleistung einer hohen Reproduzierbarkeit eine Automatisierung dieses Reparaturverfahrens notwendig.

Vorgehensweise

Die Entwicklung einer automatisierten, an die Geometrie der Schaufelspitze adaptierten Prozesskette wurde in folgende Arbeitspunkte unterteilt: Da die Schaufelgeometrie variiert, wird die Ist-Geometrie jeder Schaufelspitze mit einem Laser-

scanner erfasst. Anschließend wird der gescannte Datensatz ausgewertet und auf der Schaufelspitze eine Mittelpunktbahn mit einem am Fraunhofer ILT entwickelten Softwaremodul berechnet. Die Punkte fließen in das NC-Programm für die Steuerung ein. Bei der Prozessentwicklung des Verfahrens werden der Ablauf der Schaufelbeschichtung und die Verfahrensparameter ermittelt, auf Basis derer die NC-Programme zur automatisierten Steuerung der Beschichtung erstellt werden.

Ergebnis

Das Verfahren wurde an einem Schaufeltyp aus einem Nickelbasiswerkstoff realisiert, wobei ein konturnaher und den Spezifikationen entsprechender Laserauftrag mit einem Aufmaß von 0,2 mm erzielt wurde. Die Adaption der Verfahrensparameter an die sich entlang des Schaufelblattprofils ändernde Spurbreite konnte erfolgreich umgesetzt werden.

Anwendungsfelder

Dieses Verfahren ist zur automatisierten Reparatur der Schaufelspitzen an einer Vielzahl von Schaufeltypen, z. B. aus der Luftfahrt und der Energieerzeugung, geeignet.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jochen Kittel
Telefon +49 241 8906-136
jochen.kittel@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andres Gasser
Telefon +49 241 8906-209
andres.gasser@ilt.fraunhofer.de

- 3 Laserauftraggeschweißte Schaufelspitze.
- 4 Digitalisierter Schaufel-datensatz mit NC-Bahnen.