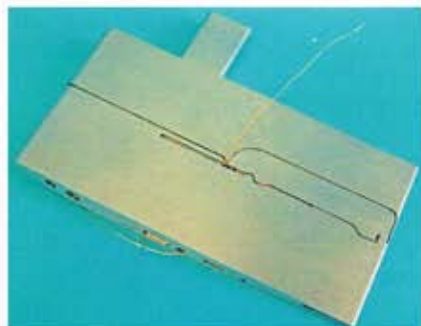


Kühl- und Instrumentenkanäle in einem Rutsch integriert

Für ein Forschungsprojekt benötigten Wissenschaftler des von-Karman-Instituts in Belgien ein leicht zu skalierendes Modell einer Turbineneinlassschaufel. Layerweise baute das Schaufelmodell aus Metall per additiver Fertigung in einem Rutsch – komplett einschließlich der internen Kühlungs- und Instrumentenkanäle. Auf diese Weise ließen sich die Vorteile einer pulsierenden Kühlung nachweisen.



Layerweise fertigte die komplette, metallene Schaufel inklusive der internen Kühlungsausparungen und Instrumentenkanäle in einem einzigen Fertigungsschritt per Selektivem Laserschmelzen. (Bild: Layerwise)

Turbinenschaufeln in Strahltriebwerken und Dampfturbinen von Kraftwerken werden intern gekühlt, da sie direkt den Gas- oder Dampfströmungen mit hohen Temperaturen ausgesetzt sind. An der Hinterkante der Schaufeln bilden sich Stoßwellen, welche den Wirkungsgrad der Turbine reduzieren und zu zusätzlichen mechanischen Belastungen führen. Professor Guillermo Paniagua und sein Team am von-Karman-Institut für Fluidodynamik in Rhode-St-Genève/Belgien verglichen deswegen, ob sich eine pulsierende Kühlung besser eignet als eine kontinuierliche.

Im Versuchsaufbau generiert ein Ventil mit einem geeigneten Frequenz- und Amplitudenbereich einen pulsierenden Kühlluftstrom, der dann durch eine von Layerwise gefertigte Hochdruck-Einlassschaufel geführt wird. Dabei handelt es sich um ein vereinfachtes, leicht zu skalierendes Modell einer Turbineneinlassschaufel,

basierend auf einer realen Geometrie. Paniagua und sein Team können auf diese Weise den kompletten Aufbau untersuchen und die Ergebnisse mit einer Strömungssimulation vergleichen.

Die Konstruktion des Modells der Schaufel war eine Herausforderung. Layerweise, spezialisiert auf Selektives Laserschmelzen (SLM), fertigte die Schaufel nach den Spezifikationen der Wissenschaftler in nur einem Fertigungsschritt als Einheit, inklusive aller Kanäle für Kühlung und Instrumente. „Mittels traditioneller Metallverarbeitungsverfahren lässt sich die erforderliche Geometrie nicht herstellen“, erklärt Tom De Bruyne, Sales Manager bei Layerwise. „Beim SLM können wir dagegen die komplexe Geometrie der Schaufel zu vertretbaren Kosten erzeugen.“

Die auf diese Weise hergestellte Turbinenschaufel ist zudem so ausgelegt, dass sich mit ihr eine Vielzahl von Messungen durchführen lässt. Dabei sei sichergestellt, erläutert De Bruyne, dass weder Sensoren noch die Verkabelung die Windkanalexperimente beeinflussen. Dank der Windkanaltests konnten die Forscher die Aerodynamik besser verstehen. Laut Paniagua fand man heraus, dass sich mit einer pulsierenden Kühlung das Stoßwellenverhalten beeinflussen lässt – die Stoßintensität sinkt um bis zu 70 Prozent. „Dies erschließt

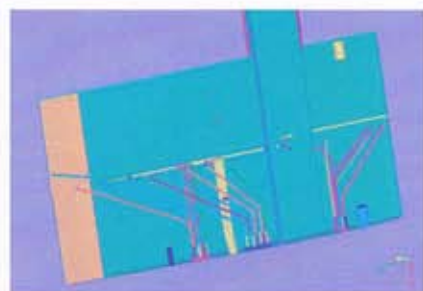


Mit einer pulsierenden anstelle einer kontinuierlichen Kühlung lässt sich das Stoßwellenverhalten beeinflussen – die Stoßintensität sinkt um bis zu 70 Prozent. Das fanden Forscher mit Hilfe eines additiv gefertigten Modells heraus. (Bild: von Karman-Institut)

den Strahltriebwerks- und Turbinenherstellern große Potenziale, kompaktere Turbinen mit einem höheren Wirkungsgrad zu entwickeln“, so Paniagua abschließend. -mc-

Rob Snoeijts, Technologieautor für Layerwise

Layerwise, Leuven/Belgien
Tel. 0032/16/298 420, www.layerwise.com



Die direkt eingebauten Kühlungsausparungen und Instrumentenkanäle stellen sicher, dass Sensoren und Verkabelung die Windkanalexperimente nicht beeinflussen. (Bild: von-Karman-Institut)