

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION6. Juli 2016 || Seite 1 | 3

Modulare Prototypenfertigung mit dem Laser erlaubt schnellere Gasturbinenentwicklung

Die konventionelle Fertigung neuer Turbinenschaufeln ist zeit- und kostenintensiv, was gerade bei Turbinentests große Verzögerungen bewirkt. In einem gemeinsamen Projekt von Siemens und dem Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT wurde ein schneller Fertigungsprozess auf der Basis von Selective Laser Melting entwickelt. Zusätzliche Vorteile ergaben sich durch eine neue Prozesskette, bei der die Bauteile modular gefertigt werden.

Im vergangenen Jahr hat Siemens ein neues Brenner-Testzentrum in Ludwigsfelde bei Berlin in Betrieb genommen. Das »Clean Energy Center« spielt eine große Rolle für die Neu- und Weiterentwicklung von Gasturbinen. In realitätsnahen Versuchen mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen werden dort verschiedene Turbinenbauteile getestet. Die konsequente Optimierung der Verbrennungsprozesse ist dabei der Schlüssel zu einer höheren Energieeffizienz der Turbinen.

Bei den Versuchen sind einzelne Turbinenteile Temperaturen von 1.500 Grad Celsius und mehr ausgesetzt. Solche Bauteile werden meist aus Superlegierungen im Feingussverfahren hergestellt, was pro Iterationsschleife mehrere Monate dauern kann und mit erheblichen Kosten verbunden ist. Bislang schränkte das die Zahl der möglichen Tests stark ein.

Schnelle Prototypenfertigung mit additivem Laserverfahren

Experten von Siemens und dem Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen haben jetzt eine laserbasierte Technologie entwickelt, mit der sich Turbinenschaufeln für den Heißgasbereich wesentlich schneller herstellen lassen.

Um den hohen Temperaturen dauerhaft standzuhalten benötigen die Turbinenschaufeln im Inneren komplexe Kühlstrukturen. Gerade bei Prototypen oder Kleinserien mit anspruchsvollen Geometrien hat sich das Selective Laser Melting (SLM) bewährt. Ähnlich wie bei einem 3D-Drucker werden dafür spezielle Legierungen in einem Pulverbett mit dem Laser aufgeschmolzen. Daraus werden dann schichtweise Komponenten aufgebaut.

Am Fraunhofer ILT hat man in den letzten Jahren viel Erfahrung mit den additiven Laserverfahren und Legierungen für hochtemperaturbelastete Bauteile gesammelt. Mit diesem Know-how konnten die Aachener spezielle Prozesse entwickeln, um bei

Redaktion

Dipl.-Phys. Axel Bauer | Leiter Marketing und Kommunikation | Telefon +49 241 8906-194 | axel.bauer@ilt.fraunhofer.de

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Siemens die relativ großen Bauteile (bis zu 250 mm) mit hoher Maßgenauigkeit und guter Oberflächenqualität zu fertigen.

PRESSEINFORMATION

6. Juli 2016 || Seite 2 | 3

Neue Fertigungskette mit modularem Aufbau der Turbinenschaufeln

Leitschaufeln sind fest am Gehäuse der Turbine montiert und leiten das heiße Gas auf die beweglichen Laufschaufeln. Die Leitschaufeln bestehen aus zwei massiven Plattformen, und einem Schaufelblatt mit einer filigranen Kühlstruktur. Letztere stellt eine große Herausforderung bei der Fertigung dar, auch bei der Herstellung mit SLM waren zusätzliche Stützen im Inneren nötig.

Mit einer veränderten Prozesskette wurde das Problem jetzt gelöst: Die Plattformen und das Blatt werden dafür getrennt gefertigt und anschließend verlötet. So lassen sich nicht nur die Stützen im Blatt einsparen, sondern auch die Oberflächenqualität verbessern. Am Ende entsteht ein perfektes Bauteil für die nächsten Funktionstests.

Für diese Idee wurden bei Siemens verschiedene Fertigungsschritte optimiert. Nach der Herstellung mit dem Laser werden die Bauteile genau vermessen, nachbearbeitet und anschließend exakt verlötet.

Diese modulare Fertigung von Turbinenschaufeln bietet auch für andere Bauteile ein großes Potential. Einerseits könnten sich so Guss- und SLM-Bauteile verbinden lassen, so dass nur die komplexen oder veränderlichen Bauteile mit SLM zu fertigen sind. Andererseits kann man damit auch schwierige Bauteilgeometrien fertigen, die bislang für das SLM-Verfahren zu groß waren.



Bild 1:
Einzeln gefertigte Blatt-
Segmente der Leitschaufel
für die modulare
Prozesskette (Werkstoff:
Inconel® 718).
© Fraunhofer ILT, Aachen.



Bild 2:
**Mit neuer modularen
Prozesskette gefertigte
Leitschaukel (Werkstoff:
Inconel® 718).**
© Fraunhofer ILT, Aachen.

PRESSEINFORMATION

6. Juli 2016 || Seite 3 | 3

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jeroen Risse | Gruppe Rapid Manufacturing | Telefon +49 241 8906-135 | jeroen.risse@ilt.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Wilhelm Meiners | Gruppenleiter Rapid Manufacturing | Telefon +49 241 8906-301 | wilhelm.meiners@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de