



TURBINENBAU IM DIGITALEN ZEITALTER

DIE EFFIZIENZ von Flugzeugen und Kraftwerken steht und fällt mit ihren Turbinen: Grund genug für 250 Spezialisten aus der ganzen Welt, sich auf der ›Conference of the ICTM Aachen‹ über aktuelle Trends bei klassischen und neuen Technologien im digitalen Zeitalter auszutauschen.



© Fraunhofer ILT

1 + 2 Insidertreff: 250 Experten für Turbinenbau aus der ganzen Welt trafen sich in Aachen auf der vierten ICTM Conference.

3 Informations-Transfer: In 44 Live-Präsentationen wurden während der vierten ICTM Conference vielfältige Aspekte des Turbomaschinenbaus vorgestellt.

Vier Buchstaben mit Signalwirkung: ICTM steht für das International Center for Turbomachinery Manufacturing, an dem die beiden Fraunhofer-Institute für Lasertechnik ILT und für Produktionstechnologie IPT beteiligt sind. Seit 2011 treffen sich auf der Aachener ICTM Conference alle zwei Jahre Turbinenhersteller sowie Konzerne und Mittelständler, die zusammen wesentliche Aspekte diverser Prozessketten abdecken.

Ein wichtiger Grund, warum sich die Veranstaltung innerhalb von sieben Jahren zum Insidertreffen des internationalen Turbinenbaus gewandelt hat: Alle Hersteller von Turbinen für Flugzeuge und Kraftwerke müssen neue Wege gehen, damit ihnen der Spagat zwischen Ökonomie und Ökologie gelingt.

Eine Hauptrolle spielt dabei die digitale Transformation der Herstellungsprozesse: Sie führte im Februar 2017 in Aachen zu einem interessanten Wandel der Themen. Dominierte vor Kurzem noch Industrie 4.0, stand plötzlich Big Data im Mittelpunkt. Die Fragen lauteten: Wie erfasse ich die Daten und wie werte ich Big Data aus?

Ein Weg dahin ist es, zunächst die richtige Wissensquelle zu finden. Prof. Johannes Heinrich Schleifenbaum, Leiter des Kompetenzfeldes Generative Verfahren und funktionale Schichten am Fraunhofer ILT, empfahl auf dem Gebiet Turbinenmaschinenbau die Kollaboration zwischen Industrie und Forschung im ICTM Center. Der Rat des Inhabers des Lehrstuhls für Digital Additive Production DAP an der RWTH Aachen University: »Nehmen sie das Know-how von der Konferenz mit, um sich von unseren Ideen und Innovationen inspirieren zu lassen. Machen Sie mit beim ICTM Center, kollaborieren Sie mit uns und werden Sie Teil des großartigen Netzwerks!«

Industrie 4.0 führt zu gläsernen Produktionsstätten

Der Besuch von Konferenzen und das Gespräch mit Kollegen sind sicherlich gute Methoden, um Wissen auszutauschen. Doch Industrie 4.0 führt zu gläsernen Produktionsstätten, die dank der Zunahme an Sensorik und leistungsfähiger Auswertelektronik Big Data erzeugen. Doch wie lassen sich die wertvollen Rohdaten etwa einer Werkzeugmaschine erfassen? Hier kam auf der der ICTM Conference eine Branche ins Spiel, die aus einem ganz anderen Bereich stammt: Die Rede ist von der SAP aus Walldorf, dem Spezialisten für betriebswirtschaftliche Software.

Das Problem besteht darin, dass die CNC nicht für Big Data, sondern für das Steuern von Maschinen ausgelegt ist: Es gibt also nicht genügend Rechnerleistung und Speicher. Zusammen mit Experten von Cisco und Huawei hat SAP einen Big-Data-Client entwickelt, der im Takt der CNC alle Daten erfasst und speichert. Zur Veranschaulichung ein Bei- →



»Wenn wir mehr 3D-Daten von der Maschine erhalten, bekommen wir einen besseren Überblick über ihren **Zustand**.«

Dr. Gregor Kappmeyer, Rolls-Royce Deutschland

»Machen Sie mit beim **ICTM Center**, kollaborieren Sie mit uns und werden Sie Teil des großartigen Netzes!«

Prof. Johannes Henrich Schleifenbaum, Fraunhofer ILT



»Die **Industrialisierung** von Additive Manufacturing hat begonnen.«

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa, Siemens

»Wir erzeugen schon Big Data, die wir noch in **Smart Data** umwandeln müssen.«

Dr. Rainer Martens, MTU Aero Engines



spiel aus der Praxis: Die 100-prozentige Datenerfassung der Arbeit eines Bearbeitungszentrums in Echtzeit (35 Kennwerte pro Millisekunde) ergibt pro Jahr bereits ein Datenvolumen von 5,8 Terabytes, das in einer Cloud gespeichert wird. Das Profinet-System arbeitet in Echtzeit mit sehr hoher zeitlicher Präzision (± 4 Mikrosekunden). SAP hat zur Auswertung derartiger Daten für den Turbinenbau die Big-Data-Analyse für die Blisk-Herstellung entwickelt. Die Analyse ergab große Unterschiede zwischen den CAM-Daten und der Echtzeit-CNC-Ausführung. Big Data Analytics macht daher die CNC-geregelte Zerspanung transparent.

Auf mehr Big Data in der Fertigung zielt auch Rolls-Royce beim Weiterentwickeln ihrer datenbasierten Fertigung. Der ICTM-Industriepartner machte bereits Erfahrungen mit den Prozesssimulationen von Schneidvorgängen, etwa beim Zer-

spanen hochwarmfester, nickelbasierender Superlegierungen. Eine technische Revolution bahne sich hier – so Dr. Gregor Kappmeyer, Engineering Associate Fellow Machining – noch nicht an. Dazu gäbe es immer noch sehr viel Verbesserungspotenzial, denn mit kommerziell verfügbaren EDV-Werkzeugen erreichte Rolls-Royce noch nicht die richtige Detailliertheit, um ohne physische Versuche auszukommen. Dr. Kappmeyer: »Sehr erfolgreich ist dagegen die Prozessüberwachung. Sie hilft uns, Probleme bei Schneidprozessen frühzeitig zu erkennen und zu lösen. Aber wenn wir mehr Live-Daten von der Werkzeugmaschine erhalten, bekommen wir einen noch besseren Überblick – nicht nur über das Werkzeug, sondern auch über den Zustand der Maschine.«

Erste Erfahrungen mit Big Data machte auch MTU Aero Engines aus München, eines der ICTM-Center-Mitglieder der ersten Stunde. »Wir

erzeugen schon eine große Menge an Big Data, die wir noch in Smart Data umwandeln müssen«, berichtete COO Dr. Rainer Martens. »Sehr viel weiter sind wir bei den Dreh-Bearbeitungszentren, bei denen wir dank der integrierten Messtechnik die Daten schon abgleichen können: Wir ziehen aus den Geometriedaten Rückschlüsse auf die Maschinenzustände.«

Außerdem beschäftigt sich das Unternehmen intensiv mit dem neuen Simulationsverfahren »Integrated Computational Materials and Manufacturing Engineering (ICM²E)«, das gleichzeitig Materialentwicklung und Fertigung verbessert, indem es die Ergebnisse aus Einzelsimulationen verknüpft. Das Ziel ist ein Prozess, der alle Parameter aufeinander abstimmt, sodass ein Bauteil nach exakten Vorgaben entsteht. Aber nicht nur in Sachen EDV, auch bei den Herstellverfahren haben die Münchner die Nase vorn: So beschäftigen sie sich seit Jahren intensiv mit additiver Fertigung, das in die Serienfertigung Einzug halten wird.

Entwicklungszeit verkürzen

Intensiv mit additiver Fertigung setzt sich auch GE Aviation aus Cincinnati (USA) auseinander: Der Flugzeugturbinenhersteller übernahm vor kurzem Concept Laser und hat eine Mehrheitsbeteiligung an Arcam aus Göteborg. Das Unternehmen hat laut Dr. Sanjay Correa, Vice President Industrialization, ehrgeizige Ziele. Im Mittelpunkt steht ein Acht-Punkte-Programm, das den digitalen Workflow beschleunigen soll. Bisher dauert das typische Trial-and-Error-Engineering von Additive-Manufacturing-Bauteilen sechs bis 24 Monate. Dr. Correa will diese lange Entwicklungszeit unter anderem mithilfe eines vernetzten, selbst lernenden Systems um 90 Prozent auf weniger als 3 Monate verkürzen.

Einen Schritt weiter in Sachen additiver Fertigung gelang Siemens aus Berlin, das auch beim ICTM-Netz mitarbeitet. Der Hersteller von Gasturbinen für Kraftwerke hatte bereits serienreife Lösungen für Komponenten im Verbrennungssystem eingeführt, aber nun kam es zu einem Durchbruch im 3D-Druck rotierender Bauteile. Siemens testete erstmals vollständig per additiver Fertigung gefertigte Turbinenschaufeln in einer Gasturbine. Eingesetzt wurde das am Fraunhofer ILT entwickelte Selective Laser Melting (SLM). Prof. Dr. Ingomar Kelbassa, Department Manager im Bereich Manufacturing Development and Industrialization: »Der Einsatz von SLM führt zu einem Paradigmenwechsel bei der Entwicklung und Validierung, dank dessen sich der Innovationszyklus um 90 Prozent verkürzen lässt. Die Industrialisierung von Additive Manufacturing hat also begonnen.«

Nikolaus Fecht
 Fachjournalist aus Gelsenkirchen
www.ictm-aachen.com