

Werkzeugidentifikation ■ Aerospace-Komponenten ■ Vernetzung

Transparenz zum Abheben

Mit der Integration eines Tool-ID-Systems von Balluff hat der Luftfahrt-Zulieferer Premium Aerotec die Voraussetzung für eine vernetzte spanende Fertigung geschaffen. Das Potenzial: den Werkzeugeinsatz weiter optimieren und die Produktqualität kontinuierlich verbessern.

von John Großpietsch

Die spanende Bearbeitung von Flugzeug-Strukturbauteilen ist eine der Königsklassen der Branche. Das liegt zum einen daran, dass hierfür modernste und oft schwer zerspanbare Werkstoffe verwendet werden. Neben anspruchsvollen Aluminiumlegierungen stellen Materialien wie Titan oder Kohlenstofffaser-Verbundstoffe (CFK) hohe Anforderungen. Andererseits handelt es sich vorzugsweise um dünnwandige

Bauteile, denn schließlich ist in der Luft- und Raumfahrt Gewichtsreduzierung oberstes Gebot bei zugleich höchstmöglicher Festigkeit und Steifigkeit der Komponenten.

Enge Bauteiltoleranzen müssen prozesssicher eingehalten werden

»Strukturbauteile aus Leichtmetalllegierungen haben oft hochkomplexe Freiformflächen und schwierigste Hinter-

schneidungen«, erklärt Daniel Weishaupt, Leiter Werkzeugaufbereitung/-kommissionierung bei Premium Aerotec in Augsburg, einem Tier-1-Lieferanten für Flugzeugstrukturen. »Die sogenannte HPC-Zerspanung, sprich das High Performance Cutting, stellt dabei hohe Anforderungen im Hinblick auf Präzision und Prozesssicherheit.« Damit ist in erster Linie die prozesssichere Einhaltung enger Toleranzen am Bauteil gemeint. »Grundvoraussetzung dafür ist allerdings, dass die Werkzeugparameter exakt und fehlerfrei in die Bearbeitungsmaschine übernommen werden«, ergänzt Weishaupt und spricht die Hauptmotivation an, ein Werkzeugidentifikationssystem einzusetzen.

Der generelle Vorteil solcher Systeme wie Tool-ID von Balluff ist die Übertragung werkzeugrelevanter Daten über ein hochfrequentes elektromagnetisches Wechselfeld zwischen einem am Werkzeug fest montierten Datenträger und einer Schreib-/Lese-Einheit.

Die sogenannte Radio Frequency Identification (RFID) sichert die eindeutige Zuordnung des Werkzeugs. Mithilfe von RFID-Schreib-/Lese-Geräten können Werkzeugdaten zum Beispiel am Werkzeugeinstellgerät auf den Datenträger am Werkzeug geschrieben und in der Werkzeugmaschine ausgelesen werden. Außerdem lassen sich, etwa nach einem Werkzeugeinsatz in der Maschine, relevante Daten wie Standzeiten wieder auf den Datenträger zurückschreiben. Die automatische Verarbeitung der Daten »



1 »Sprechende« Tools: Indem er Datenträger der Ausführung BIS M von Balluff in seine Werkzeugaufnahmen integriert, nutzt der Zulieferer Premium Aerotec die Vorteile der offenen, normierten RFID-Standards ISO 15693 und ISO 14443A (© Balluff)

stellt sicher, dass alle Daten immer korrekt und stets aktuell vorliegen.

Aus diesem Grund hat Premium Aerotec die Werkzeugeinstell- und -messgeräte von Zoller sowie rund 30 Bearbeitungsmaschinen mit Tool-ID-Schreib-/Lese-Köpfen sowie Auswerteeinheiten von Balluff ausgestattet. »Wir konnten das System in allen Steuerungen unserer unterschiedlichen Maschinen problemlos integrieren«, bestätigt Weishaupt.

Die Integration wurde unter anderem von der Firma Erhardt + Leimer Automatisierungstechnik GmbH aus Augsburg durchgeführt. Das Unternehmen ist Spezialist für Systemlösungen und Automatisierungstechnik in laufender Fertigung und hat dafür nur rund zwölf Wochen benötigt. Die BIS M-Schreib-/Lese-Köpfe sind in unterschiedlichsten Bauformen und Abmessungen verfügbar, zum



2 In Augsburg sind etwa 30 000 Zerspanungswerkzeuge in ihren Aufnahmen mit BIS-M-Datenträgern ausgestattet. Die Betriebsfrequenz beträgt 13,56 MHz (© Balluff)

Beispiel als Rund- oder Stabantenne, sodass die vielfältigen Anforderungen in den unterschiedlichen Bearbeitungsmaschinen bei Premium Aerotec gelöst werden konnten.

Nieder- und hochfrequente Systeme lassen sich gleichzeitig betreiben

Einen maßgeblichen Anteil an der schnellen Integration von Tool-ID in die laufende spanende Fertigung hatten die hier verwendeten Auswerteeinheiten BIS V, die frequenzübergreifend kommunizieren können. Das heißt, mit diesen Controllern lassen sich niederfrequente Systeme (LF, 70...455 kHz), die vor allem in der Metallumgebung ihre Robustheit und Zuverlässigkeit zur Geltung bringen, und hochfrequente Systeme (HF, 13,56 MHz) gleichzeitig betreiben.

Für den Einsatz bei Premium Aerotec war jedoch die Schnittstellenvielfalt dieser Auswerteeinheiten entscheidend. Es stehen alle weltweit gängigen Bussysteme für den Industrie-unabhängigen Einsatz wie Profibus, Profinet, EtherCAT, CC-Link sowie Ethernet/IP-Varianten zur Verfügung. Außerdem gibt es einen Webserver für ethernetbasierte Schnittstellen. Darüber hinaus ermöglichen Funktionsblöcke vieler gängiger Steuerungshersteller den schnellen Einsatz.

Die vorhandenen Werkzeuge respektive die Werkzeugaufnahmen wurden seitlich mit sogenannten Tags – Datenträgern – ausgestattet. Hier verwenden die Augsburger Datenträger vom Typ BIS M, die mit einer Frequenz von 13,56 Hz arbeiten und für unendlich viele Schreib-/Lese-Zyklen ausgelegt sind. »Wir haben uns für die Version BIS M entschieden, weil diese Tags den offenen, normierten RFID-Standards ISO 15693 und ISO 14443A entsprechen und herstellerunabhängig im Markt verfügbar sind«, ergänzt Weishaupt, der darin ei-

nen Sicherheitsfaktor für seine Fertigung sieht. Derzeit werden um die 30 000 Werkzeuge auf diese Weise verwaltet.

Ebenso wichtig ist Weishaupt die hohe Übertragungsgeschwindigkeit bei großen Datenmengen, die das RFID-System BIS M leistet: »Auch dies trägt dazu bei, dass heute der Ausleseprozess um 30 Prozent schneller ist.«

Der erste Anspruch, mit der RFID-Werkzeugidentifikation das Handling der werkzeugspezifischen Daten zu automatisieren und sicher zu machen, wird schon seit Jahren erfüllt. Exakt übermittelte Werkzeugabmessungen und Einsatzparameter sowie erfasste Stand- beziehungsweise Resteinsatzzeiten gewährleisten sichere Prozesse. »Die Erfassung der Laufzeiten von Werkzeugen ist dabei von enormer Wichtigkeit«, erklärt Weishaupt. »Verschleiß bewirkt steigende Zerspankräfte und führt am Werkstück zu



3 Die Auswerteeinheiten BIS V kommunizieren frequenzübergreifend und bieten eine große Schnittstellenvielfalt mit allen weltweit gängigen Bussystemen (© Balluff)

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Der Luftfahrtzulieferer Premium Aerotec zählt zu den weltweit führenden Unternehmen in der Entwicklung und Herstellung von Flugzeugstrukturen. An seinen Standorten Augsburg, Bremen, Nordenham, Varel und Braşov (Rumänien) entstehen hochmoderne Flugzeugstrukturen aus Aluminium, Titan und Kohlenstofffaser-Verbundstoffen (CFK) für die gesamte Airbus-Familie. Darüber hinaus leistet das Unternehmen einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung und Herstellung des Flugzeugs A350 XWB. Geliefert werden auch Bauteile für die Boeing 787 »Dreamliner«, den Eurofighter sowie die A400M. Premium Aerotec erzielte im Jahr 2016 einen Umsatz von 2 Milliarden Euro.

Premium AEROTEC GmbH

86179 Augsburg
Tel. +49 821 801-0
www.premium-aerotec.com

HERSTELLER

Balluff GmbH

73765 Neuhausen a. d. F.
Tel. +49 7158 173-0
www.balluff.com

DER AUTOR

John Großpietsch ist freier Redakteur in Zell a.H.

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/4886228



Geometrieabweichungen. Besonders kritisch ist die dabei entstehende sogenannte Oberflächenzerrüttung als Folge thermischer und mechanischer Wechselbelastungen, die zu nicht reparablen Beschädigungen am Bauteil führen können.«

Die Angabe der maximalen Standzeit beugt Bauteilbeschädigungen vor

Oberflächenzerrüttungen in Zerspanungswerkzeugen entstehen nach einer längeren Gebrauchsdauer, innerhalb der eigentlich noch kein Verschleiß messbar

ist. Sie machen sich in Form von Rissen bemerkbar, die sich ausbreiten. Gefügeveränderungen und Ermüdungserscheinungen können zum Abtrennen von Partikeln führen, die ihrerseits das Bauteil beschädigen. Werkzeugverschleiß wie Abrasion führt zu erhöhten Zerspankräften. Die Werkzeugschneide kann den erhöhten Zerspankräften nicht standhalten, und es kommt zu Werkzeugbrüchen, die auch das Bauteil beschädigen können.

Die oft extrem teuren Bauteile im Wert von mehreren Tausend oder gar

4 Für rund 30 spannende Werkzeugmaschinen bei Premium Aereotec hat Balluff Tool-ID-Schreib-/Lese-Köpfe und Auswerteeinheiten des Typs BIS V geliefert

(© Premium Aereotec)

Zigtausend Euro machen diese Problematik deutlich. Aus diesem Grund wird jedem Werkzeug über den Datenträger an der Werkzeugaufnahme eine maximale Standzeit mitgegeben, die auf Erfahrungswerten basiert.

Über die Festlegung von Werkzeug-Einsatzzeiten hinaus ermöglichen die BIS-M-Datenträger mit ihrer eindeutigen Identnummer das Anlegen einer ›Lebensakte für die Werkzeuge‹, wie es Weishaupt formuliert. Die Unique ID dieser Datenträger ist nur lesbar und nicht veränderbar. Sie schafft die Möglichkeit einer Rückverfolgbarkeit im Sinne der Qualitätssicherung für die Bauteile sowie der Dokumentation des Werdegangs eines jeden Werkzeugs. Die zentrale Speicherung und Auswertung der Werkzeugdaten in einem Werkzeugmanagement-System eröffnet zukünftig vielfältige Ansätze, den Werkzeugeinsatz weiter zu optimieren. Damit repräsentiert Tool-ID von Balluff eine Schlüsselkomponente der intelligent vernetzten Fertigung bei Premium Aereotec, die so längst startklar ist für Industrie 4.0. ■