

Erfolgreiches Retrofit mit Software-CNC

**Führender deutscher Triebwerkshersteller
setzt auf die offene Software-CNC-Steuerung von MDSI**

**SOFTWARE-
CNC
ERMÖGLICHT
DEN MTU-
MITARBEI-
TERN, DIE
KOMPLETTE
KONFIGURA-
TION UND
WARTUNG
DER
MASCHI-
NENSTEU-
RUNG SELBST
VORZUNEH-
MEN.**

Die MTU Aero Engines mit Stammsitz in München entwickelt, fertigt und betreut Antriebe für Verkehrs- und Militärflugzeuge sowie Hubschrauber und stationäre Gasturbinen. Kurz vor dem Jahrtausendwechsel versagte in der Abteilung "Neue zerstörungsfreie Prüfverfahren" (TWPT) die optische 2D-Messmaschine aufgrund mangelnder Ersatzteile ihren Dienst. Bei Kosten von bis zu 250.000 Euro für eine neue Maschine, entschlossen sich die Mitarbeiter der DaimlerChrysler-Tochter zu einem Retrofit. Bei der Suche nach einer geeigneten Steuerung für die drei Linear- und drei Drehachsen der "neuen" Messmaschine fiel die Entscheidung auf OpenCNC® von MDSI®. Die Software-CNC ermöglicht den MTU-Mitarbeitern, die komplette Konfiguration und Wartung der Maschinensteuerung selbst vorzunehmen.

Viele Fluggäste vertrauen bei ihren Reisen ohne ihr Wissen auf die hohen Qualitätsstandards der MTU Aero Engines. In der zivilen Luftfahrt setzen sowohl Airbus als auch Boeing auf Triebwerkstechnik aus dem Norden Münchens. Im militärischen Bereich nutzen

beispielsweise die Piloten von Eurofightern, Tornados oder Transall-Maschinen die Schubkrafttechnologie der DaimlerChrysler-Tochter.

Für die Einhaltung der sehr hohen Qualitätsstandards in der Triebwerkstechnik ist bei MTU auch die Abteilung Neue zerstörungsfreie Prüfverfahren, TWPT, zuständig. Die zehn Mitarbeiter der Abteilung entwickeln Sonderprüfverfahren für den Bereich der Messtechnik. Darunter fallen 1D-, 2D-, 3D-, Ultraschall-, Wirbelstrom-, Thermografie- oder Eigenspannungsmessverfahren.

Wenn die optische Messmaschine erblindet

Kurz vor dem Jahrtausendwechsel standen die Mitarbeiter vor dem Problem, dass ihnen endgültig die Ersatzteile für eine 1987 angeschaffte optische 2D-Messmaschine von Siemens ausgingen.

Mit der Maschine wurden bei MTU Bohrungen und Durchdringungen in rotationssymmetrischen (runden) Triebwerksteilen von wichtigen Kunden wie Airlines und der Bundeswehr auf Lage, Durchmesser und Form geprüft. Die Teile werden dazu auf einen Drehtisch aufgespannt und per Durchlichtverfahren auf ihre Korrektheit kontrolliert. Eine spezielle Bildbearbeitungssoftware misst dabei anhand von Kamerabildern die Korrektheit der Durchdringungen oder Bohrungen. Die Messmaschinengenauigkeit beträgt hier zweitausendstel Millimeter. Daher muss die Kamera - direkt über eine spezielle PC-Bildverarbeitungssoftware - äußerst genau über insgesamt sechs Achsen in Position gebracht werden.



Echte Wertarbeit: Herbert Zisik lehnt sich an ein Starfighter-Triebwerk - natürlich inklusive MTU-Triebwerkstechnik.

**„BEI JEDER
ANDEREN
STEUERUNG
HÄTTEN WIR
UNSER
KOMMUNI-
KATIONS-
INTERFACE
MIT SEHR
VIEL ZEIT-
AUFWAND
KOMPLETT
NEU ENT-
WICKELN
MÜSSEN.“**

Fit für Retro

„Bei den enormen Anschaffungskosten einer neuen Anlage von bis zu einer viertel Million Euro war es für uns naheliegend, auch über eine Retrofit-Lösung nachzudenken“, erinnert sich Herbert Zisik von der Abteilung TWPT bei MTU. „Zumal keine der am Markt erhältlichen Messanlagen unseren Anforderungen im Labor- und Serienbetrieb 1:1 entsprach.“ Ein Retrofit der Siemens-Maschine kam aufgrund der bereits fehlenden Ersatzteile nicht in Frage. Zugleich wäre der Anpassungsaufwand für den Einsatz der vorhandenen Siemenssteuerung auf einer neuen Maschine zu hoch gewesen. Gesucht wurde infolgedessen eine Maschine mit Linear- und Rotationsachsen, die zudem die erforderliche Genauigkeit und das notwendige Messvolumen für Triebwerksbauteile aufwies. Ort der Suche war die Halle mit den ausrangierten Maschinen auf dem MTU-Firmengelände. In Frage kam schließlich eine hochauflösende Ultraschallanlage von 1992.

Außergewöhnliche Anforderungen

Für diese Maschine war eine neue Steuerung erforderlich, die drei Anforderungen erfüllen musste: Die Kamera sollte von den Anwendern über die auf einem PC installierte Bildverarbeitungssoftware gesteuert werden können. Das heißt, die Befehle für die Steuerung der Messmaschine kommen aus der Bildverarbeitungssoftware und gehen von dieser erst an die eigentliche Maschinensteuerung. Die Kamera muss während der Prüfverfahren äußerst



OpenCNC steuert die Kamera über drei Linear- und drei Drehachsen mit einer Genauigkeit von bis zu fünftausendstel Millimetern.

präzise - bis zu einer Genauigkeit von einem fünftausendstel Millimeter (z-Achse) - über die Linear- und Drehachsen bewegt werden können. Nur so ist die Korrektheit der Durchdringungen und Bohrungen ermittelbar. Zudem war eine leicht zu bedienende und schlanke Lösung gefragt, die nur die notwendigsten Features umfasst. Ein Besuch von Herbert Zisik auf der Hannover Messe zeigte, dass sich insbesondere die erste Anforderung bei vielen Anbietern sehr schnell als Ausschlusskriterium herausstellte. Drei Steuerungen entsprachen schließlich den Vorstellungen der Abteilung TWPT. Neben einer Steuerung von Siemens, dessen Lösungen bei MTU hauptsächlich zum Einsatz kommen, erschien Herbert Zisik besonders die Software-CNC von MDSI geeignet. Der MTU-Mitarbeiter kannte Softwarebasierte CNC-Lösungen zwar noch nicht, aber seine Neugier als gelernter Informatiker war geweckt. Eine kurze Einführung in die OpenCNC-Software überzeugte ihn, zumal die Lösung mit 25.000 Euro für das komplette Retrofit nur die Hälfte der anderen eingeholten Angebote kosten sollte.



Retrofit: Von der hochauflösenden Ultraschallanlage zur optischen, mit OpenCNC gesteuerten 2D-Messmaschine.



Das Firmengelände der MTU Aero Engines GmbH, dem führenden deutschen Triebwerkshersteller, befindet sich im Münchner Norden.

„INSBESONDERE DIE EINFACHE BEDIENBARKEIT HAT UNS ÜBERZEUGT.“

Einführung OpenCNC

Im Sommer 2000 begannen die Projektverantwortlichen von MDSI mit dem Umbau des Steuerungsschranks der Ultraschallanlage, wobei ein Drittel des Platzes eingespart wurde. Anschließend erfolgte die Installation von OpenCNC-Software auf einem handelsüblichen Pentium-III-PC. Für die exakte Steuerung der Kamera über drei Linearachsen - bei Verfahrwegen zwischen 400 und 900 Millimetern - wurden deren Positionen laserinterferometrisch vermessen. Die vorhandenen Abweichungen konnten dann in erster Näherung kompensiert werden. Die gleiche Prozedur wurde anschließend noch einmal mit den drei Drehachsen - Schwenkradius plusminus 120 Grad (A), plusminus 110 Grad (B) und 360 Grad (C, Drehtisch) - durchgeführt. Die Drehachsen A und B sind dabei an der Z-Achse montiert. An diesen sind die Kamera und ein Sensor für 3D-Oberflächenmessdaten befestigt, so dass beide dreh- und

schwenkbar sind. Letzteres ist entscheidend, damit sich die 500 bis 1600 Bohrungen pro Bauteil auch in bestimmten Winkeln erfassen lassen.

Im Verlauf der Installation zeigten sich bereits die Vorteile einer Software-CNC: Die Korrekturdaten bei der Anpassung der Achsensteuerung konnten aufgrund der vertrauten und intuitiv bedienbaren Windows Benutzeroberfläche von OpenCNC problemlos auf dem PC hinterlegt werden.

Von PC zu PC

Bevor die ehemalige hochauflösende Ultraschallmaschine ihre Dienste als optische 2D-Messmaschine aufnehmen konnte, musste noch das Kommunikationsinterface zwischen der Bildverarbeitungssoftware Optimas auf dem einen PC mit OpenCNC auf dem zweiten PC angepasst werden. Ulf Müller, Geschäftsführer der ibatec GmbH, einem der Kompetenzzentren von MDSI, benötigte nur einen knappen Tag für die Anpassung der Schnittstelle. Die Steuerungsbefehle gehen von dem Bildverarbeitungs-PC über die serielle Schnittstelle auf den OpenCNC-PC und werden von da auf die Maschine übermittelt. Hier zeigte sich die hohe Flexibilität der Software-CNC. „Unser selbst entwickeltes Kommunikationsinterface der alten Steuerung konnte relativ einfach an OpenCNC angepasst werden“, freut sich Herbert Zisik. „Bei jeder anderen Steuerung hätten wir es mit sehr viel Zeitaufwand komplett neu entwickeln müssen.“ Die Software-CNC sammelt darüber hinaus vollautomatisch und ohne Bedienerzugriff in Echtzeit alle Daten, die an der Messmaschine entstehen. Das daraus resultierende Protokoll liefert präzise Angaben über den Messprozess und ermöglicht damit eine genauere Planung.

MTU Aero Engines:

Die MTU Aero Engines ist Deutschlands führender Triebwerkshersteller. Die über 4.000 Mitarbeiter im Münchner Norden entwickeln, fertigen, vermarkten und betreuen Antriebe für zivile und militärische Flugzeuge und Hubschrauber. Zu den Kunden der DaimlerChrysler-Tochter gehören Anwender und Hersteller von Flugantrieben und Industriegasturbinen aus der ganzen Welt. Die MTU unterhält Tochtergesellschaften in Deutschland, Brasilien, China, Malaysia und Kanada und ist darüber hinaus in Kooperationen mit allen großen System- und Triebwerksherstellern wie Pratt & Whitney, General Electric, Rolls Royce, Snecma, Volvo und FiatAvio eingebettet. Im Jahr 2002 erwirtschafteten die weltweit über 8.700 Mitarbeiter der MTU einen Umsatz von über 2,2 Milliarden Euro.

Kurze Schulung und Updates per Mail

Die Schulung für Herbert Zisik und die anderen Mitarbeiter der TWPT-Abteilung fiel sehr kurz aus. Der gelernte Informatiker hatte sich bereits während der Einführung von OpenCNC bestens mit der Anwendung der Steuerungssoftware vertraut gemacht und schulte die anderen Mitarbeiter gleich selbst. Damit entfiel eine zeitaufwändige und kostenintensive Schulung, die Herbert Zisik aus anderen MTU-Abteilungen kennt.

Vorteile sieht Herbert Zisik zudem bei der Wartung und den damit verbundenen Kosten. Software geht nicht kaputt, so dass OpenCNC komplett wartungsfrei ist. Bei Hardwareausfällen kann OpenCNC mit der CD-ROM und allen vorgenommenen Anpassungen einfach auf einem anderen PC installiert werden. Versagt nur eine einzelne Hardwarekomponente ihren Dienst, reicht sogar der Besuch in einem normalen PC-Fachgeschäft.

Und noch einen enormen Vorteil bringt die Software-CNC mit sich. Der OpenCNC-PC ließ sich sofort in das Unternehmensnetzwerk einbinden. Sind Anpassungen an bestehende Steuerungs-routinen erforderlich, schickt Herbert Zisik einfach eine entsprechende Mail an Ulf Müller und spielt die Dateien aus dessen Mailantwort dann direkt auf. „Einfacher geht es nun wirklich nicht“, resümiert der gelernte Informatiker.



Weitere Informationen:

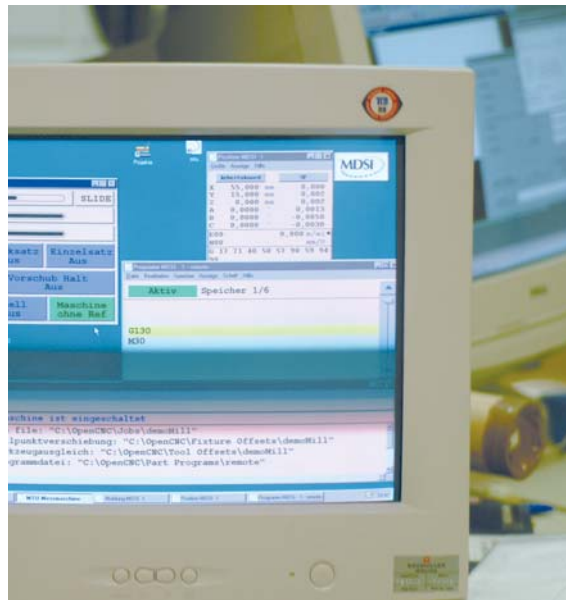
Manufacturing Data Systems, Inc.
Niederlassung Deutschland

Theodor-Babilon-Str. 1-3
D-50679 Köln
Tel.: 02 21 / 83 03 - 1 62
Fax: 02 21 / 83 03 - 1 67
E-Mail: cfreime@mdsi2.com
Internet: www.mdsi2.com



MDSI, das MDSI Logo, OpenCNC und WinMotion sind eingetragene Warenzeichen von Manufacturing Data Systems, Inc. Significant Events und MDSI Motion sind eingetragene Warenzeichen von Manufacturing Data Systems, Inc. Microsoft, Windows, Windows NT, Windows 2000, Visual Basic und Visual C++ sind entweder eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Staaten. Alle anderen Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

©2003, Manufacturing Data Systems, Inc. Alle Rechte vorbehalten.



Die Steuerungsbefehle aus dem Bildverarbeitungs-PC werden über den OpenCNC-PC (Vordergrund) auf die Messmaschine übermittelt.

Bilanz

Wer wagt gewinnt: Obwohl Herbert Zisik keinerlei Erfahrungen mit Software-CNC hatte, entschied er sich für den Versuch mit OpenCNC. „Insbesondere die einfache Bedienbarkeit hat uns überzeugt“, freut sich Zisik. „Im Unterschied zu der Steuerung der alten Maschine ist OpenCNC herstellerunabhängig und optimal auf unsere Bedürfnisse anpassbar. Alle unsere Wünsche konnten umgesetzt werden.“ Insgesamt hat das Retrofit mit OpenCNC die MTU dabei gerade einmal ein Zehntel einer möglichen Neuanschaffung gekostet.

„OPENCNC
IST
HERSTELLER-
UNABHÄNGIG
UND OPTI-
MAL AUF
UNSERE
BEDÜRFNISSE
ANPASSBAR.“