

# Kompaktes Laserinterferometer bewährt sich bei der Montage großer Bearbeitungszentren

Vor allem Fertigungsbetriebe der Luft- und Raumfahrt erwarten heute von Maschinen mit Fahrwegen von mehreren Metern Positioniergenauigkeiten im Bereich von wenigen hundertstel Millimetern. Dies lässt sich nur durch genaues Messen bei der Montage sowie durch steuerungstechnische Fehlerkompensation verwirklichen. Bei der EiMa Maschinenbau GmbH, Hersteller von Gantry- und Fahrständer-Bearbeitungszentren, gelingt dies besonders rasch und zuverlässig mit den Laserinterferometern ML10 von Renishaw.

Zu Beginn erläutert Markus Eisold, Geschäftsführer der EiMa Maschinenbau GmbH in Frickenhausen, sein Konzept: „Um wirtschaftlich zu arbeiten, verwirklichen wir eine Klassifizierung unserer Maschinen. Zum Bearbeiten von Schicht- und Leimholz oder kohlefaserverstärkten Kunststoffen reichen Genauigkeiten von mehreren hundertstel oder gar zehntel Millimeter aus. Anders dagegen beim Fertigen von Integralbauteilen oder Formen aus Aluminium. Die hierfür benötigten hochgenauen Bearbeitungszentren lassen sich nur mit speziellen Maßnahmen von der Konstruktion über die Fertigung bis zur Montage realisieren. Beispielsweise ohne die schnellen Geradheits- und Positionsmessungen mit dem Laserinterferometer ML10 wären hochgenaue große Bearbeitungszentren schon längst nicht mehr wirtschaftlich zu verwirklichen.“ Damit hat Eisold bereits einen entscheidenden



Von den Vorteilen überzeugt: „Das Laserinterferometer ML10 trägt wesentlich dazu bei, dass wir große Bearbeitungszentren, wie unsere Reihe Sigma oder Gamma, wirtschaftlich und mit den geforderten Genauigkeiten herstellen können“, erklärt Markus Eisold in Frickenhausen

den Vorteil der Laserinterferometer ML10 herausgestellt. Messungen mit dem werkstatttauglichen Gerät erfordern nur wenig Zeit- und Arbeitsaufwand. Zudem kann das Werkstattpersonal nach einer kurzen Einweisung mit den kompakten Geräten problemlos arbeiten. Sie umfassen den Laserkopf, die Optik und die Spiegel für den Laserstrahl sowie die Kompensationselektronik EC10, die die Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Luftdruck und -feuchte erfasst. Sämtliche Komponenten befinden sich in einem stabilen, kompakten Koffer. Innerhalb

weniger Minuten sind sie in der Werkstatt auf Stativen montiert. Zum Messen müssen sie lediglich mit wenigen Handgriffen an den Stativen und der Optik ausgerichtet werden. Wesentlich vereinfacht wird dies durch den sichtbaren Laserstrahl. Für einen nahezu automatischen Messablauf sorgt die ausgereifte Mess-Software, die auf jedem Personal-Computer und Laptop eingesetzt werden kann. Höchste Flexibilität ermöglicht die jüngste Version, die über die DX10 USB-Schnittstelle mit den Messgeräten Daten austauscht. Dadurch entfallen spe-

zielle Elektronikbauteile in den benutzten Personal-Computern bzw. Laptops.

## Abweichungen von wenigen Mikrometern werden erkannt

Zum Messen der Geradheit von Führungsbahnen befestigt der Mitarbeiter den Spiegel mit einem Magnetstativ auf einem Kugelumlauf-Schlitten. Sodann fährt er manuell auf die programmierten und am Bildschirm angezeigten Positionen. Durch geschickte Strahlführung erkennt das Laserinterferometer Abweichungen von

der Geradheit im Bereich von wenigen Mikrometern. Die Mess-Software speichert die Messdaten. Wahlweise als Tabelle oder als Grafik zeigt sie am Bildschirm des PCs die Abweichungen von der idealen Geraden. Dabei können systembedingte Fehler, beispielsweise durch ungenügendes horizontales oder vertikales Ausrichten der gesamten Führungsschienen oder des Lasersrahls, automatisch ausgeblendet werden. Anhand der Grafiken erkennt das Personal rasch die erforderlichen Korrekturwerte. Bei der Montage kann es die Führungsbahnen und die Schlitzen der Bearbeitungszentren auf höchste Genauigkeiten ausrichten. So misst das Montagepersonal die vertikale und die horizontale Geradheit der Führungsbahnen vor und nach der Montage. Anschließend messen die Mitarbeiter die Positioniergenauigkeiten im gesamten Arbeitsraum der Bearbeitungszentren. Dazu befestigen sie den Spiegel am Kopf der Hauptspindel. Das anschließende Messen der Positioniergenauigkeit im Arbeitsraum läuft nahezu automatisch ab. Der Messablauf ist weitgehend vorprogrammiert. Bezogen auf die jeweilige Maschine gibt der Bediener lediglich im Klartext die erforderlichen Parameter vor. Dazu gehören u. a. die Fahrwege, die Anzahl zu messender Zwi-

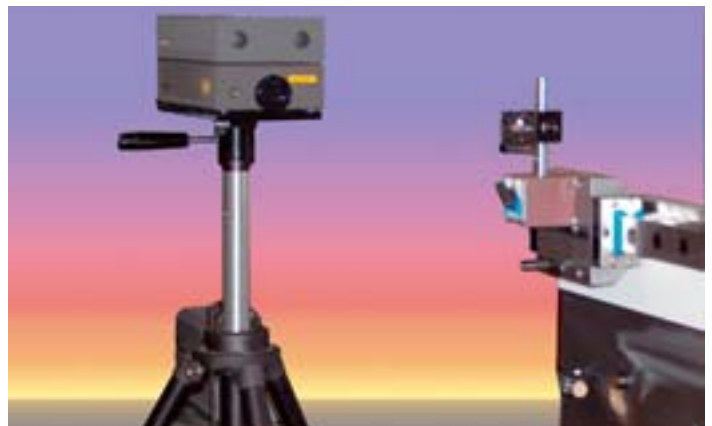
schenpositionen im gesamten Schlitten-Fahrweg und die Anzahl der Messdurchläufe. Anschließend fährt die Steuerung die Maschinenschlitzen auf die jeweiligen Positionen, z. B. in Abständen von 50 mm. Dabei misst das Laserinterferometer die exakte Position und speichert die Daten. Für die CNC-Steuerung liefert es automatisch Korrekturwerte zu den programmierten Positionen. Diese wiederum speichert die CNC-Steuerung dauerhaft zur Positionskorrektur. Um dabei Umgebungseinflüsse auszuschließen, berücksichtigt die Mess- und Auswertesoftware fortlaufend die Daten, die die „Wetterstation“ EC10 aufnimmt. So lassen sich bei entsprechend ausgelegten Bearbeitungszentren Genauigkeiten gemäß der Richtlinien VDI/DGQ 3441 bestimmen und einhalten.

### Vorteile bei der Maschinendokumentation

„Weitere Vorteile haben die Messungen mit dem Laserinterferometer für unsere Maschinen-Dokumentation. Mit Hilfe der Auswertesoftware können wir ausführliche Protokolle erstellen und der Maschinendoku beifügen. Auch die Rückführbarkeit ist damit gegeben. Das gilt insbesondere für Anwender in der Luft- und Raumfahrt oft als entscheidendes Kriteri-



Fehler sofort sichtbar: Am Bildschirm des PC zeigt die Auswertesoftware tabellarisch und grafisch die Abweichungen von der idealen Geradheit



Robust für die Werkstatt: Das kompakte Laserinterferometer lässt sich zusammen mit dem Datenlogger für die Umgebungsbedingungen innerhalb kürzester Zeit aufbauen. Der sichtbare Laserstrahl vereinfacht das Ausrichten von Laserquelle, Optik und Spiegel

um bei der Beschaffung einer Maschine“, hebt Eisold den zusätzlichen Nutzen der Messungen mit dem Laserinterferometer hervor. Damit sich die Maschinenhersteller auf die Genauigkeit der Messungen verlassen können, geben sie das Laserinterferometer in zweijährigem Turnus zum Kalibrieren an Renishaw. In Pliezhäusern verfügen die Messtechniker dafür über sämtliche erforderlichen Messeinrichtungen. Zudem sind sie rückführbar auf die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), dem höchsten Wächter über das Einhalten physikalischer Messgrößen. „Mit dem ML10 von Renishaw verfügen wir

über das derzeit beste Messgerät, um Bearbeitungszentren mit großen Fahrwegen zu messen und zu prüfen. Dies betrifft einerseits die Wirtschaftlichkeit durch einfache und schnelle Messabläufe, andererseits die Zuverlässigkeit und die hohe Genauigkeit der Messungen, um die Qualität unserer Bearbeitungszentren zu gewährleisten“, beurteilt Eisold seine Investition in die ausgereifte Messtechnik von Renishaw.

Renishaw GmbH  
Telefon 07127/9810  
Fax 07127/88237  
www.renishaw.com

EiMa Maschinenbau GmbH  
Tel. 07022/94620, Fax 07022/946220  
www.eima-maschinenbau.com



Positioniert auf 0,025 mm genau: Bearbeitungszentrum mit Fahrwegen von mehreren Metern zum Fertigen von Großstücken aus Aluminium und Kunststoffen