

## Messtechnik

# Genauigkeit im Fokus

Messen der Werkstücke im Bearbeitungszentrum ist Stand der Technik. Mit Software und Messtastern von m&h kann auch in Erodieranlagen ein unmittelbarer Soll-Ist-Vergleich durchgeführt werden. Der Formenbau Engesser berichtet über gute Erfahrungen und deutlicher Zeitersparnis bei harmonisiertem Fertigungsdurchlauf.

Oft wird behauptet, dass das Messen in der Werkzeugmaschine einfach nur unproduktive Zeit ist. Beim Formenbau Engesser in Geisingen tritt man jederzeit den Gegenbeweis an. Dort werden Werkstücke nicht nur auf zwei Bearbeitungszentren, sondern auch auf zwei Senkerodiermaschinen mit Messtastern kontrolliert, bevor sie aus der Aufspannung gelöst werden. Selbst in der verketteten Zimmer&Kreim-Fertigungszelle werden die Werkstücke sowohl im HSC-Bearbeitungszentrum, als auch in der Senkerodiermaschine mit Messtastern und Software von m&h gemessen. „Wir prüfen jedes Teil, bevor es von der Maschine kommt“, erklärt Holger Gassen-

schmidt, zuständiger Meister im Formenbau von Engesser. „Ein Teil wird erst abgespannt, wenn es ‚ok‘ ist.“ Das gibt Sicherheit in der Fertigung und als Nebeneffekt Messprotokolle für jedes Bauteil, ohne zeitraubenden Umweg über die Messmaschine.

Die Fertigung umfasst ein vielseitiges Arbeitsfeld, das viel Flexibilität und hohe Genauigkeiten fordert. Üblicherweise liegt die Stückzahl der Formen und Formeinsätze bei Engesser je Auftrag bei nur einem Stück. Die geforderten Toleranzfelder bewegen sich oft im  $\mu\text{m}$ -Bereich. Um diese Genauigkeit zu sichern, sind bereits seit mehr als acht Jahren Messtaster und Software von m&h-Hexagon im Einsatz. Die Messtaster verfügen über



Bei Engesser werden Werkstücke auch auf der Senkmaschine erst aus der Spannung gelöst, wenn sie gemessen und als gut befunden sind.

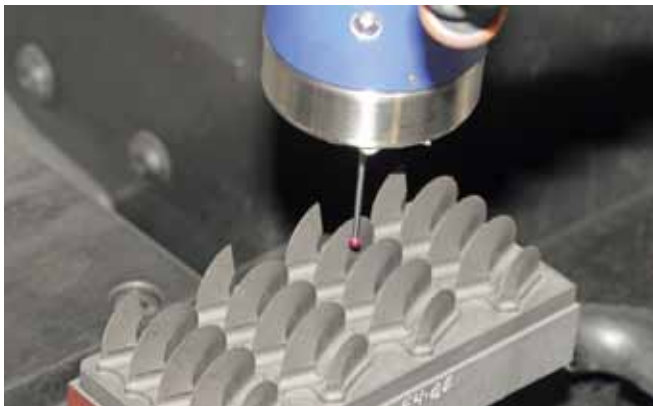
Messen auf den Maschinen sorgt für Produktionssicherheit und harmonisiert den Fertigungsdurchlauf. Das spart aufwändige Nacharbeit und sichert die Qualität von Anfang an.



In der Bildschirmdarstellung des Soll-Ist-Abgleichs in der Maschine erkennt der Maschinenbediener sofort die Maßhaltigkeit und protokolliert seine Genauigkeit.

eine Infrarot-Datenübertragung mit HDR-Technologie (High-Data-Rate), die sich als sehr prozesssicher erwiesen hat, auch unter den schwierigen Umfeldbedingungen, sowohl in Bearbeitungszentren als auch in Erodiermaschinen.

Zur einfachen Erstellung der Messprogramme am Computer in der Werkstatt dient die Software 3D Form Inspect von m&h Hexagon. In dieser Software werden die CAD-Daten der Werkstücke in ein Flächenmodell gewandelt und das Werkstück mit seinen Sollwerten dargestellt. Durch wenige Mausklicks legen die Maschinenbediener die zu messenden Punkte, Flächen oder Geometrien fest und weisen ihnen die gewünschten Messfunktionen zu. Das Programm 3D Form Inspect schreibt im Hintergrund das entsprechende Verfahrogramm für den Messtaster. Dabei werden die genauen Gegenpunkte zur Messung, wo immer möglich, von der Software selbstständig exakt ermittelt, was fehlerhafte Messungen durch Bedienungenauigkeiten ausschließt. Die Software kennt die Abmessungen aller Messtaster von m&h und berechnet im Hintergrund, während der Bestimmung der Messfunktionen, automatisch die notwendigen Verfahrswege. Bei einer Bildschirm-Simulation werden die Bewegungen der Messtaster dargestellt und eine automatische Kollisionskontrolle mit dem Werkstück durchgeführt. Antastungen, die zu einer Kollision von Teilen der Messtaster mit dem Werkstück führen würden, →



Auch auf der HSC-Maschine wird mit Messtastern und Software von m&h bei Engesser jedes Werkstück noch in der Aufspannung gemessen.

### Profil

#### Engesser Formenbau und Präzisionsfertigung

Im Formenbau von Engesser fertigen 40 Mitarbeiter 70 bis 80 Formen pro Jahr. Diese Formen können im eigenen Technikum abgemustert werden. Oft werden auch Nullserien hergestellt, bevor Form und Prozess an die Kunden übergeben werden. Die eigenen Spritzgießmaschinen bringen bis zu 275 t Schließkraft auf und verarbeiten Schussgewichte bis zu 400 g. Insgesamt arbeiten bei Engesser etwa 75 Mitarbeiter in den Bereichen Spritzgussformenbau, Spritzerei, Präzisionsfertigung und Baugruppenmontage. Die Fertigung umfasst die Herstellung von Einzel- und Serienteilen sowie einbaufertiger Serienteile inklusive vormontierter Baugruppen und Komponenten. Engesser fertigt neben Spritzgießformen auch Formen für Kautschuk sowie das Umspritzen eingelagerter Teile. Zudem bietet Engesser auch Lohnarbeiten im Bereich Fräsen, Drehen, Erodieren, aber auch Tieflochbohren und Schleifen an, dazu Änderungsdienste an bestehenden Formen oder die Überarbeitung von Formen, die ursprünglich in Drittländern gebaut wurden.



- Messen und protokollieren direkt in der Aufspannung
- Einfachste Handhabung
- Patentierte Kalibrierstrategie



# m&h 3D FORM INSPECT SOFTWARE

MESSEN IN DER WERKZEUGMASCHINE

## QUALITY DRIVES PRODUCTIVITY

**m&h Inprocess Messtechnik GmbH**  
Am Langholz 11 | D-88289 Waldburg  
Tel. 07529 9733 0 | Fax 07529 9733 7  
sales.mh@hexagon.com  
[www.mh-inprocess.com](http://www.mh-inprocess.com) | [www.HexagonMI.com](http://www.HexagonMI.com)





Bilder: Engesser, m&amp;h-Hexagon



Eine verkettete Anlage von Zimmer und Kreim mit Messtastern und Software von m&h-Hexagon sorgt für Präzision und Produktivität.



Messen der Werkstücke mit 3D Form Inspect schafft auch auf der Funkenerosionsmaschine in der verketteten Anlage Produktionssicherheit.

werden automatisch ausgeschlossen und entsprechend angezeigt. Erst bei dieser Bildschirmsimulation wird in der Software automatisch das eigentliche Maschinenprogramm, entsprechend dem jeweiligen Postprozessor, geschrieben. Diese Arbeitsweise garantiert höchste Betriebssicherheit bei sehr einfacher und schneller Programmierung.

### Messprotokoll wird automatisch generiert

Mit jeder Messung generiert 3D Form Inspect automatisch ein Messprotokoll, das ausgedruckt oder gespeichert wird. „Erst wenn ein Werkstück ‚i.O.‘ ist, wird es abgespannt“, erläutert Holger Gassenschmidt die Arbeitsweise bei Engesser. Dort werden schon seit geraumer Zeit alle Tuschierflächen auf „null“ gefräst. Konturpunkte, Passungen und Freiformflächen werden bei Engesser grundsätzlich gemessen. In die Form eingearbeitete Trennungen werden geprüft, und erst dann wird abgespannt. Die Maschinenbediener sind bei Engesser Werker und Programmierer in einer Person. Sie erstellen auch die Messprogramme mit 3D Form Inspect. So liegt die ganze Verantwortung für das Werkstück beim Mann an der Maschine, und er kann selbst entscheiden, ob Konturen nachgesetzt werden müssen. Gleichzeitig kann er jederzeit die gefertigte Genauigkeit per Messprotokoll belegen.

„Das ist eine enorme Aufwandsverringerung. Durch die Flexibilität beim Messen haben wir unsere Durchlaufzeiten signifikant verkürzt“, freut sich Holger Gassenschmidt und erläutert, dass



### Zitat

„Arbeiten ohne das Messen auf der Maschine können wir uns gar nicht mehr vorstellen. Und das gilt für die Bearbeitungszentren wie für die Funkenerosion.“

*Holger Gassenschmidt,  
Meister des Werkzeugbaus  
bei Engesser*

man früher die Werkstücke abgespannt hat, zum Messen ging und dann wieder aufspannen und bearbeiten musste. Das bedeutete einen Verlust an Zeit und an Präzision. Zudem war das Messen oftmals ein Engpass. Holger Gassenschmidt ergänzt: „Auch unsere Montagezeiten sind spürbar zurückgegangen. Die Teile sind nun wirklich einbaufertig. Die Tuschierzeiten sind kürzer. Es wird zusammengebaut, tuschiert und stimmt. Nacharbeiten sind viel seltener geworden.“

Die Maschinenbediener bestätigen die einfache Handhabung der m&h-Software 3D Form Inspect und loben die gute Technologieschulung, die sie erst kürzlich im Technologiezentrum bei m&h-Hexagon zur Auffrischung ihrer Kenntnisse absolviert haben. Sie haben es als angenehm empfunden, dass es sich nicht um

eine sonst oft übliche Werbeveranstaltung, sondern wirklich um eine Technologie- und Handhabungsschulung gehandelt hat.

### Die Messzeit ist nicht wirklich unproduktiv

„Für uns ist ein Arbeiten ohne 3D Form Inspect nicht mehr vorstellbar“, sagt Gassenschmidt. Zwar hat man nun zusätzlich die wenigen Minuten, in denen auf der Maschine gemessen wird. Früher kamen aber oft Werkstücke unter Zeitdruck aus der Montage zurück, um nachbearbeitet zu werden. Dann war die Maschine meist nicht mehr frei, und andere Arbeiten mussten unterbrochen oder aufgeschoben werden. „Die Messzeit auf der Maschine ist nicht wirklich unproduktiv“, meint Holger Gassenschmidt. „Diese Zeit kommt bei der Montage und dem Tuschieren um ein Vielfaches wieder herein. Unser Durchlauf ist heute viel harmonischer. Wir arbeiten insgesamt schneller, genauer und haben immer auch ein Messprotokoll. Und das nicht nur auf den Bearbeitungszentren, sondern eben auch auf unseren Erodiermaschinen.“

### Trends $\mu$ -genau

#### Sofortige Korrektur

Beim Antasten der Messpunkte in der Maschine generiert diese ein neues Programm, das wieder an den Rechner des Bedieners übertragen wird. Es enthält die gemessenen Werte, die unmittelbar in die Bildschirmdarstellung der Werkstücke eingblendet werden. Sofort erkennt der Maschinenbediener, ob es am Werkstück Abweichungen von den Sollwerten gibt, und die Software kann ihm mit farblicher Kennzeichnung anzeigen, ob er noch im jeweiligen Toleranzbereich liegt oder nicht. Weil das Werkstück nach wie vor gespannt ist, kann der Bediener sofort reagieren und gegebenenfalls die Bearbeitung von Teilbereichen seines Werkstückes per Werkzeugkorrektur oder eine andere Bearbeitungsweise verbessern und nacharbeiten.

### Kontakt

Engesser GmbH Formenbau und Präzisionsfertigung,  
D-78187 Geisingen, Tel.: 07704/9284-0, [www.engesser.de](http://www.engesser.de)

m&h – Hexagon Inprocess Messtechnik GmbH,  
D-88289 Waldburg, Tel.: 07529/9733-30, [www.mh-inprocess.com](http://www.mh-inprocess.com)

