

Automatisierte Messung und Werkzeugkorrektur

Prozessoptimierung durch Koordinatenmesssysteme mit Computertomografie

In der industriellen Fertigung rückt der Faktor Zeit immer stärker in den Fokus. Für effiziente Fertigungsprozesse sind eine sorgfältige Planung und die Ausstattung mit modernsten Maschinen, Systemen und Softwarelösungen notwendig. Darüber hinaus bieten individuelle Automatisierungsmethoden weiteres Einsparpotential.

Martin Heath

Bei allen Überlegungen zu Rationalisierung ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis entscheidend. Für die Planung der meist komplexen Prozesse sind Informationen unterschiedlicher Experten notwendig. Hier ist auch die Zusammenarbeit der einzelnen Unternehmensbereiche gefragt. Liegen alle Informationen vor, gilt es, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Lösungsansätze abzuwägen und in die Einheit Euro zu überführen. Höhere Investitionskosten führen nicht zwangsläufig zu teureren Lösungen für den Prozess, denn schon alleine geringere Betriebskosten und längere Lebensdauer der Lösungen können das Bild komplett ändern.

Produktentwicklungsprozesse lassen sich mit Hilfe von Informationen aus Messdaten optimieren, sodass Entwicklung, Ferti-

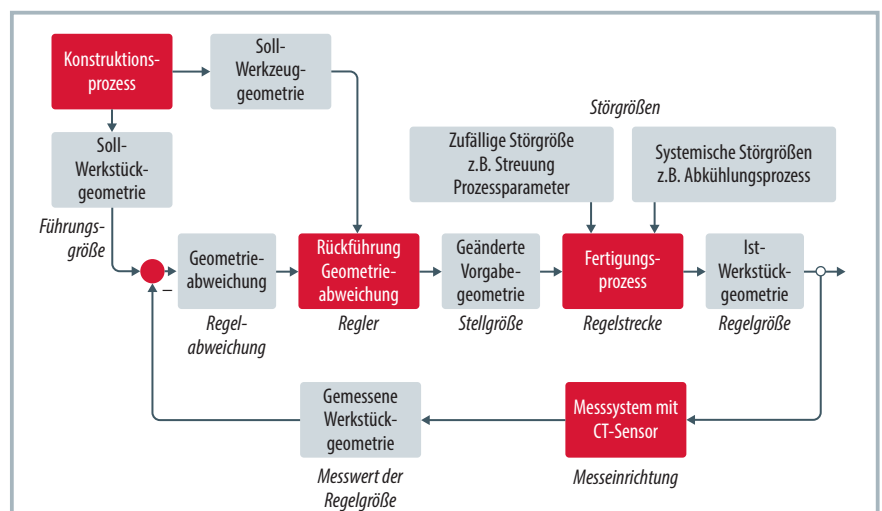


Bild 1. Vernetzung von Konstruktionsprozess, Fertigungsprozess und QS. Berechnung und Rückführung der Differenz von Soll-Werkstück-Geometrie und gemessener Werkstück-Geometrie in einem Regelkreis (Prozesse rot hinterlegt) Quelle: Ballach, K.: Messtechnikgestützte Reduzierung systematischer Geometrieabweichungen von Kunststoffspritzgusswerkstücken [Dissertation]. Aachen: Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, 2022 © Hanser

gung und QS in einem Regelkreis vernetzt werden können (Bild 1). Zunächst dienen die Werkstück-CAD-Daten zur Werkzeugherstellung und parallel dazu zur maschinenfernen Erstellung des Messablaufs, zum Beispiel für die Erstbemusterungen. Bei TomoScope Koordinatenmesssystemen mit Computertomografie ist nun erstmals eine Offline-Simulation des Messvorgangs inklusive Volumenrekonstruktion möglich. So können die Messparameter offline optimiert und volumenbasierte Auswertungen wie automatische Graterkennung, Porositätsanalyse oder Volumenschnitten mit Bildverarbeitung eingelernt werden. Darüber hinaus wird das Messgerät nicht durch Auswertungs- und Programmieraufgaben blockiert.

Nach der Herstellung des Spritzgusswerkzeugs wird ein Musterwerkstück gefertigt. Darauf folgen die Messung des Musterwerkstücks und die maschinenferne Auswertung der Messung. Die Messdaten geben nicht nur Auskunft über die Notwendigkeit von Korrekturen, sondern lassen sich auch für eine effiziente Werkzeugkorrektur verwenden. Aufgrund der hohen Genauigkeit und Punktedichte der Messpunktewolke ermöglicht die WinWerth FormCorrect Software die sofortige Berechnung der nötigen Korrekturen am Werkzeug, und damit ist oft nur eine Korrekturschleife notwendig. Mit den korrigierten CAD-Daten wird das Spritzgusswerkzeug nachgearbeitet oder im Zweifel auch neu hergestellt, erneut gespritzt und

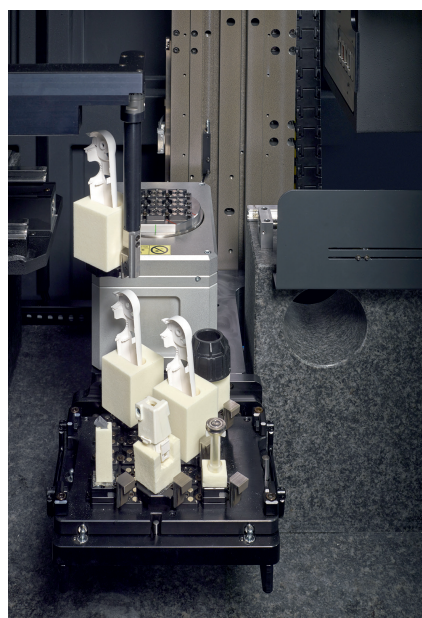


Bild 3. Werkstückwechselsysteme ermöglichen automatische Messungen auch über Nacht und am Wochenende. © Werth Messtechnik

gemessen. Sind die Abweichungen zum originalen Werkstück-CAD-Modell innerhalb der Toleranzen, kann die Serienfertigung beginnen. Das Verfahren lässt sich auch in der additiven Fertigung einsetzen.

Verschiedene Automatisierungsmodelle

Computertomografie-Koordinatenmesssysteme mit Transmissionsröhre verfügen auch bei hoher Leistung über einen kleinen Brennfleck und ermöglichen damit schnelle Messungen bei hoher Auflösung (Bild 2). Longlife-Komponenten der Röntgensensoren sorgen für große Wartungsintervalle und damit implizit für geringe Stillstandzeiten. Hohe Taktraten werden auch durch die Vernetzung der Koordinatenmesssysteme mit dezentraler, automatisierter Auswertung der Messdaten durch mehrere, parallel arbeitende Rechner erreicht.

Die Bedienoberfläche WinWerth Scout bietet hierzu eine Übersicht über Messprozesse und Ergebnisse. Koordinatenmesssysteme mit Computertomografie erlauben sowohl stichprobenartige Werker selbstprüfungen als auch eine 100%-Kontrolle im 3-Schicht-Betrieb. Hierzu lassen sich zum Beispiel beliebige vorbereitete Messprogramme sehr einfach mit Barcode starten. Über die CNC-Messprogramme sind neben der Bestimmung geometrischer Eigenschaften auch Materialanalysen auf Lunken und Grate sowie farbcodierte 3D-Soll-Ist-Vergleiche möglich.

Für automatisierte Messungen, zum Beispiel über Nacht, kann ein integriertes Werkstückwechselsystem genutzt werden. Durch Integration innerhalb der Strahlenschutzumhausung des Koordinatenmessgeräts entfallen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen. Die Werkstückträger lassen sich herausnehmen und extern bestücken. Verschiedene Konfigurationen mit mehreren großen und kleinen Werkstückträgern sind möglich (Bild 3), beispielsweise zur Unterbringung verschiedener Nester von Spritzgusswerkzeugen. Sollen unterschiedliche Werkstücke gemessen werden, kann jedem Werkstück in der Vorrichtung ein eigenes Messprogramm zugeordnet werden. Vorrichtungen können auch in mehreren Etagen gestapelt werden. Die Werkstücke lassen sich zu einer Gruppe zusammenfassen und die Messwerte für unterschiedliche geometrische Eigenschaften statistisch auswerten.



Bild 2. Computertomografie-Kompaktgerät mit Transmissionsröhre für schnelle Messungen bei hoher Auflösung © Werth Messtechnik

Messdaten dienen oftmals nicht nur der Qualitätssicherung der Werkstücke, sondern im günstigsten Fall auch zur Überwachung und Regelung verschiedener Prozesse im Unternehmen. Die Messsoftware WinWerth verfügt dazu über Schnittstellen zu den meisten ERP-Systemen für die datenbankgestützte Qualitätssicherung (CAQ). Messtechnik liefert Informationen, die genutzt werden können, um Prozesse zu optimieren und das Wissen über das eigene Produkt zu verbessern. ■

INFORMATION & SERVICE

AUTOR

Dipl.-Ing. (FH) Martin Heath ist Leiter AnwendungstechnikCT bei der Werth Messtechnik GmbH in Gießen.

QUELLE

■ Ballach, K.; Christoph, R.H.: Teilautomatisierte Werkzeugkorrektur für den Kunststoffspritzguss. In: Ausgabe 11/12 WT WerkstattTechnik. VDI Fachmedien. 2021

UNTERNEHMEN

Die Werth Messtechnik GmbH ist Hersteller von Koordinatenmessgeräten mit Optik, Taster, Computertomografie und Multi-Sensorik mit Sitz in Gießen.

KONTAKT

Werth Messtechnik GmbH
T +49 641 7938-0
www.werth.de