



Permanente Prüfung:
Gewachsene Ansprüche an Endprodukte erfordern die ständige Qualitätsüberwachung der Produktion.

Fehler anzeigen:
Die Messtechnik meldet direkt Abweichungen von den vorgegebenen Sollwerten.

Faktor Zeit:
Die Konzentration von Messmitteln ermöglicht eine schnellere Qualitätskontrolle.

Fotos: Mira, skarin, Tatiana Shepeleva / Fotolia, Art-Y, jauhari / Stockphoto

FOKUS TECHNIK

Fertigungsmesstechnik – am Puls der Produktion

Fertigungsmesstechnik liefert aktuelle Daten über den Status der Produktion. Nur so können Hersteller direkt eingreifen, wenn Sollwerte abweichen. Praxisbeispiele zeigen, wie eine moderne Technologie für eine fehlerfreie Produktion sorgt.

→ Unternehmer müssen ständig den „Puls der Produktion fühlen“, um wichtige Kennwerte zu prüfen und im Bedarfsfall schnell neu einzustellen. Diese Aufgabe steht und fällt mit moderner Fertigungsmesstechnik, die in Echtzeit über den Stand der Messdaten in der Produktion informiert.

„Die Messtechnik rückt immer näher an die eigentliche Fertigung heran, immer öfter kommt es sogar zu einer Integration“, beobachtet Rainer Lotz, Geschäftsführer der Renishaw GmbH aus Pliezhausen (bei Stuttgart). Als Gründe hierfür sieht er unter anderem die höhe-



Dokumentation inklusive:
Softwaregesteuerte
Messtechnik dokumentiert
auch das Einhalten
von Toleranzen.

ren Anforderungen an die Endprodukte, die sich nur durch ständiges Überwachen der Qualität während der Produktion erfüllen lassen. Das funktioniert aber nur, wenn die Messtechnik mögliche Abweichungen von den vorgegebenen Sollwerten schnellstmöglich zurückmeldet, damit die Fertigung sofort darauf reagieren kann.

Ganzheitliche Lösungen im Kommen

Dieser Trend führt zunehmend zu integrierten Lösungen, die auch die Arbeitsweise des Unternehmens Renishaw beeinflussen, das ursprünglich vor über

40 Jahren in England mit speziellen Sensoren zur Messung von Triebwerkskomponenten startete. Gefragt sind heute zunehmend ganzheitliche Lösungen rund um aktuell eingesetzte Mess- und Prüfsysteme. Lotz: „Wir betrachten mittlerweile den gesamten Fertigungsprozess.“ Diese Dienstleistung reicht vom Aufbau der Grundlagen für eine qualitativ hochwertig arbeitende Fertigung über das Vereinfachen der Abläufe und das Beseitigen von grundlegenden Fehlerquellen bis hin zur Installation von Mess- und Prüftechnik. Die Art und Weise der Überwachung ist mittlerweile sehr vielfältig.

„Wir haben unsere Produktlinie entlang der kompletten Fertigungslinie weiterentwickelt“, erläutert Lotz. Am Anfang stehe das Überwachen und Kalibrieren der Maschinenachsen, gefolgt vom Einrichten der Werkstücke und Werkzeuge bis hin zum fertigungsnahen und integrierten Messen – beispielsweise mit intelligenten Messlehren.

Diese Entwicklung hin zur ganzheitlichen Messtechnik gilt seiner Ansicht nach für alle Industriezweige, die mit großer Fertigungstiefe vieles selbst in hoher Qualität herstellen. Auf der einen Seite gibt es zwar die Luft- und Raumfahrt mit der Einzelfertigung von sehr teuren Bauteilen, auf der anderen Seite die Großserienfertiger der Automobilindustrie. Die Messtechnik falle für beide unterschiedlich aus, doch die grundlegende ganzheitliche Herangehensweise sei gleich. Ob Luftfahrt oder Automobilindustrie, beide sieht Lotz als Technologietreiber an, die auch in Sachen Mess- und Prüftechnik als Vorbild für andere Industriezweige dienen.

„Vor allem die Maschinenbauer sind von dieser Weiterentwicklung der Fertigungsmesstechnik gefordert, weil sie die entsprechenden Betriebsmittel integrieren und liefern müssen“, sagt der Fachmann. So seien beispielsweise die Ansprüche an die Genauigkeit in der Motorenproduktion radikal gewachsen.

1 000 Messpunkte pro Sekunde

Firmen wie Renishaw profitieren von einer leistungsfähigen Steuerungstechnik, mit der sich in Echtzeit arbeitende Messtechnik verwirklichen lässt. Die Auswirkungen sind enorm. „Wir bieten einen Messtaster mit echter 3D-Scannfähigkeit für die Werkzeugmaschine an, mit dem sich komplette Geometrien von Werkstücken erfassen lassen. Er scannt mit 1 000 Messpunkten und 250 Millimetern pro Sekunde“, so Lotz. Dabei entstehen enorme Datenmengen, die sich nur mit der heutigen Rechenleistung in den Steuerungen verarbeiten lassen.

Die Messtechnik sorgt für einen permanenten, aktuellen Informationsfluss. „Die Arbeitsweise unterscheidet →



Der Fertigungsleiter sorgt dank integrierter oder fertigungsnaher Messtechnik für eine fehlerfreie Produktion.

sich erheblich von früheren Zeiten, als der Qualitätsleiter im externen Messraum die Arbeit der Fertigung überwacht hat, um notfalls warnend den Finger zu heben“, erläutert der Geschäftsführer. Heute sorgt der Fertigungsleiter mit der integrierten oder fertigungsnahen Messtechnik für eine fehlerfreie Produktion. „Die Messtechnik wird daher für ihn zu einem Baustein, der komplett in die Fertigungsstrategie integriert ist“, sagt Lotz. Fertigungsmesstechnik sei heute ein wesentlicher Bestandteil, wenn eine neue Fertigungslinie geplant wird. Die Fertigungsplaner überlegen von Beginn an, welche Messtechnik nötig ist und wo sie diese idealerweise einsetzen, um möglichst schnell die nötigen Informationen zu erhalten. Dies sei auch ein wichtiger Bestandteil, um Informationen zu vernetzen – eine wesentliche Voraussetzung für Industrie 4.0.

„Der Vorteil für unsere Kunden besteht in der schnelleren Qualitätskontrolle.“

Florian Orio
Diatest H. Költgen

Den Umgang mit der Datenflut lernen

Doch mit dem Erfassen der Messdaten allein ist es nicht getan. Für Renishaw ist der richtige Umgang mit der entstehenden Informations- und Datenflut sehr wichtig. „Ein Zuviel an Messdaten kann ein Fluch sein, denn ich muss mit dem Datenumfang umgehen können“, räumt Lotz ein.

Um aus den Daten die richtigen Informationen zur Steuerung der Fertigung zu erhalten, bedarf es geeigneter

Software. Renishaw bietet nicht nur die Programme, sondern auch die Dienstleistungen entlang der gesamten Prozesskette einer Fertigung an – beispielsweise die Beratung zum gezielten Auswerten der Messergebnisse.

Messräume nicht wegzudenken

Doch es stellt sich die Frage, was mit der Messtechnik außerhalb der Fertigungslinie passiert und ob Messräume oder Messinseln bald überflüssig werden. „Es gibt sicherlich weiterhin die fertigungsnahen Messinseln sowie den klassischen externen Messraum“, lautet Lotz' Antwort. Die Einwirkungen auf ein Werkstück und auf einen Fertigungsprozess seien so vielfältig, dass der Anwender diese Variablen bei sehr komplexen Aufgabenstellungen nur teilweise eliminieren kann. Dann müsse er in den Messraum gehen, in dem sich auch sehr viel genauer messen lässt.

Interessante Lösungen verwirklicht das Pliezhausener Unternehmen bereits in der Medizintechnik: Ein Merkmal dieser Produktionsprozesse ist die hohe Stabilität. Die Unternehmen müssen nicht mehr permanent prüfen, ob Toleranzen eingehalten werden. „Die Präzision ist hier folglich nicht die eigentliche Herausforderung“, erläutert Lotz. Eine wichtige Rolle spiele dagegen die Dokumentation, die das Einhalten der Toleranzen nachweist. Dies sei für zahlreiche Unterneh-

men im Augenblick noch eine aufwendige Prozedur.

Aus diesem Grund hat Renishaw die Messtechnik eines Kunden aus dem Messraum an die Produktionslinie verlagert. Zum Einsatz kommt jetzt an jeder Werkzeugmaschine eine elektronische Messlehre, die jedes Werkstück direkt in der Fertigung prüft und die Daten automatisch dokumentiert. „Das Unternehmen kommt den erhöhten Anforderungen an die Dokumentation nach, ohne ständig umständlich von Hand zu protokollieren“, unterstreicht Lotz. Diese Lösung ist für den Geschäftsführer ein gutes Beispiel, wie ressourceneffizient Unternehmen mithilfe richtig eingesetz-



Heutige Fertigungsmesstechnik sollte von ...

ter Messtechnik arbeiten können. „Diese Ressourceneffizienz wird für uns der Schlüssel sein, um den Produktionsstandort Deutschland weiterhin erhalten zu können“, so Lotz. Dem stehe allerdings die in vielen kleinen und mittleren Unternehmen vorherrschende, zögerliche Einstellung zum Einsatz der Messtechnik entgegen.

Jeder muss messen können

Seit über 40 Jahren beschäftigt sich die Dr. Heinrich Schneider Messtechnik GmbH aus Bad Kreuznach mit optischer Messtechnik. Der Stellenwert im Produktionsprozess der Kunden nimmt dabei immer mehr zu, jedoch besitzen die Firmen oft nicht das nötige Fachpersonal. Die Alternative zum qualifizierten Messtechniker lautet daher: Jeder muss messen können.

Uwe J. Keller, Bereichsleiter Marketing, erklärt: „Wir setzen auf individuell an den Kunden angepasste Geräte und intelligente Software, um dem Mitarbeiter viele Routinearbeiten abzunehmen und ihn umfangreich in seinem Tagesgeschäft zu unterstützen.“ Mit Blick auf Industrie 4.0 ergeben sich hierbei zwei Themenbereiche: Zum einen geht es um die Kommunikation der Anlage mit dem Umfeld, in der auch die intelligente Soft-

ware eine große Rolle spielt. Zum anderen betrifft es die Anlage selbst, die sich betriebsbereit hält, frühzeitig Leistungseinbußen erkennt und Prozesse anstößt.

Industrie 4.0 – live und in Farbe

Die Bad Kreuznacher haben „im ersten Schritt dort angesetzt, wo es am effektivsten ist – bei der Messsoftware“, legt Keller dar. Moderne Softwarepakete haben alle Voraussetzungen für „Industrie 4.0“. Das Werkstück bringe sich als Informationsträger selbst ein und werde erkannt. Es folgen das Öffnen und Starten des Programms, Ausrichten des Werkstücks und das komplette Messen innerhalb von Bruchteilen von Sekunden. Das Ergebnis ist ein Grafikreport auf dem Livebild der Kamera: Es zeigt sowohl die visuelle als auch die digitale Information – ob gut oder schlecht – für den weiteren Ablauf an.

Außer der Einzelteil-Messung hat der Hersteller auch die Mehr-Teile-Messung für mehrere identische (Multiple Messung identisch – MMi) und für verschiedene Teile (Multiple Messung differierend – MMd) integriert. „Es ist nicht notwendig, der Steuerung vorab mitzuteilen, wie viele Teile gemessen werden“, so der Marketingmanager. Das könne von Messung zu Messung variieren. →

„Die Messtechnik rückt immer näher an die eigentliche Fertigung heran.“



Foto: Renishaw

Rainer Lotz
Renishaw



Foto: Renishaw



Foto: OPW

... jedem Mitarbeiter einfach und sicher zu bedienen sein – ob im Messraum oder an der Produktionslinie.

„Wir wollen dem Mitarbeiter in erster Linie Routinearbeiten abnehmen.“



Uwe J. Keller
Dr. H. Schneider Messtechnik

Die Vorteile dieser Messung waren einem deutschen Automobilhersteller wichtig. „Der Kunde verwendet viele Spaltmaßschablonen aus Kunststoff in unterschiedlichen Formen und Konturen“, berichtet Keller. Die Aufgabe bestand darin, eine Vielzahl von Schablonen in einer Art Werkereigenprüfung vor jedem Einsatz zu messen und mit den Zeichnungsdaten zu vergleichen. Von Interesse war vor allem auch die Gesamtschablone.

Eine kurze Demo überzeugte den Kunden. „Heute kann jeder quasi im Vorbeigehen messen und hat das Ganze für das Qualitätsmanagement-System auch gleich dokumentiert“, erklärt Keller. „Die Schablone muss einfach im Messbereich aufgelegt werden, sie wird erkannt, das passende Programm aufgerufen, durch die Software ausgerichtet und gemessen.“ Das Programm vergleicht die Daten automatisch mit der elektronischen Konstruktion (CAD). Innerhalb von Sekundenbruchteilen habe der Mitarbeiter die notwendige Information, um seiner Arbeit nachgehen zu können. Das Ganze lasse sich auch automatisieren.

Komplettlösung und Schulung gefordert

Die Kunden der Diatest Hermann Költgen GmbH aus Darmstadt sind rund um

den Erdball vertreten und verlangen ein Höchstmaß an Genauigkeit und Qualität. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die eingesetzte Fertigungsmesstechnik. Der Geschäftsführer bei den Darmstädtern, Florian Orio, erklärt: „Unsere Kunden legen großen Wert auf eine Komplettlösung mit computerunterstützter Auswertung inklusive der Software sowie auf intensive Schulung ihrer Kundenmitarbeiter. Bei Störungen erwarten sie umgehend Hilfe.“ Positiv bewertet der Geschäftsführer in diesem Zusammenhang, dass bei diesem Kundenkreis die hohen Anforderungen die Hauptrolle spielen und nicht der Preis.

Auf geänderte Anforderungen reagieren

Das hessische Unternehmen hat auf die gestellten Anforderungen mit einem gewandelten und erweiterten Angebot an Produkten und Dienstleistungen reagiert, wie ein Blick auf typische Beispiele beweist:

- die Programmierung von „Guided Sequences“ zur schrittweisen Führung des Mitarbeiters durch die verschiedenen Messaufgaben
- Beratung und Aufbau einer messtechnischen Komplettlösung – unter anderem mit Organisation des Messvorgangs, Messmitteln, Übertragung,



Während an der RWTH Aachen (links) die Tests moderner Fertigungsmesstechnik im Labor stattfinden, haben die Tests von Unternehmen bereits Einzug in ...

PROFILE

Diatest Hermann Költgen GmbH, Darmstadt

Das Unternehmen fertigt hochpräzise Messgeräte mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,2 tausendstel Millimeter. Die Kunden stammen beispielsweise aus der Luft-, Raumfahrt-, Automobil- oder Hydraulikindustrie sowie aus dem allgemeinen Maschinenbau. Mitarbeiter: 85

Dr. Heinrich Schneider Messtechnik GmbH, Bad Kreuznach

Das Unternehmen gehört zu den weltweit führenden Anbietern von berührungsloser Fertigungsmesstechnik. Die

Zusammenführung gewachsener Kernkompetenzen aus optischer, mechanischer und taktile Messtechnik ermöglicht es dem Messtechnik-Spezialisten, Produkte für höchste Präzisionsansprüche herzustellen. Zu den Referenzkunden zählen unter anderem einige etablierte Automarken. Mitarbeiter: 80

Renishaw GmbH, Pliezhausen

Das Unternehmen gehört zur weltweit tätigen Renishaw-Gruppe aus Gloucestershire (bei Bristol). Die Kernkompetenzen bestehen in der Messtechnik, Motion Control, Spektroskopie und Präzisionsbearbeitung. Zum Einsatz kommt

die Renishaw-Technologie in verschiedenen Anwendungen – etwa in Werkzeugmaschinen und Messsystemen, in der Koordinatenmessung, generativen Fertigung, Raman-Spektroskopie, Maschinenkalibrierung, Positionsbestimmung, CAD/CAM-Zahnmedizin, stereotaktischen Neurochirurgie sowie in der medizinischen Diagnostik. Umsatz der Gruppe: rund 450 Millionen Euro, etwa 3400 Mitarbeiter

LINKS

www.diatest.com
www.dr-schneider.de
www.renishaw.com

Sicherung sowie Auswertung der wertvollen Messdaten

→ Bau von kleineren und größeren Messvorrichtungen zur Qualitätssicherung in der Fertigung

„Wir haben einen Erstauftrag bekommen, der als Test diente“, berichtet der Geschäftsführer. Als Grundlage diente ein Angebot mit zusätzlicher Dienstleistung:

Bei dem Kunden handelt es sich um ein Unternehmen, bei dem die Faktoren Zeit, Genauigkeit und Auswertung der Messdaten eine große Rolle spielen. Die von Diatest Hermann Költgen gelieferte Komplettlösung besteht unter anderem aus mehreren mit Industriefunk, Messmitteln und Einstellmeistern ausgestatteten Messarbeitsplätzen, Drehtellern, Hub- und Schwenkelementen, einem PC sowie Software zur statistischen Auswertung der Messdaten.

Schnelle Qualitätskontrolle

Die Werker messen meist Bohrungen sowie Gewinde. Die Reihenfolge und Wahl der Messmittel gibt eine softwarebasierte „Guided Sequence“ Schritt für Schritt vor. Es kommt Industriefunk zum Einsatz, weil er eine weitaus größere Reichweite und Sicherheit im Vergleich zu Bluetooth bietet. Ein Industriefunksystem sendet die Daten an einen PC, der sie sichert und statistisch auswertet. „Der Vorteil für den Kunden besteht in einer schnelleren Qualitätskontrolle durch Konzentration der notwendigen Mittel an einer Stelle und Prozesssicherheit durch Rationalisierung der Messmittel“, berichtet Orio. Die Lösung kam bei dem Kunden gut an. Es folgten etliche Zusatz-

aufträge. Bisher liefen alle Abnahmen ohne Fehler. „Am Anfang hatte man uns diese Leistung nicht zugetraut“, erinnert sich Orio.

Anforderungen hoch wie nie

Wie die Beispiele zeigen, waren die Erwartungen an die Fertigung noch nie so hoch wie heute: Sie soll gleichzeitig effizient, kostengünstig, qualitativ hochwertig und nachhaltig arbeiten. Damit nicht genug: Gleichzeitig soll die Fertigung wandlungsfähig und flexibel sein, um sich schnell auf die Herstellung von neuen, kundenindividuellen Produkten umstellen zu lassen. Eine Aufgabe, die sich ohne moderne Messtechnik nicht bewältigen lässt. ■

AUTOR

Nikolaus Fecht
 Freier Journalist, Gelsenkirchen

KONTAKT

Hans-Günter Heil
 VDMA Mess- und Prüftechnik
 Telefon +49 69 6603-1550
hans-guenter.heil@vdma.org

LINK

mup.vdma.org



Foto: Breda

... die praktische Anwendung gehalten.