

Done-In-One-Prinzip optimiert die Qualitätssicherung

Komplettvermessung in einem Arbeitsgang

Die Genauigkeitsanforderungen an Bauteile und -gruppen steigen beständig. Da bietet es sich an, möglichst viele Messaufgaben in einem einzigen Ablauf zu bearbeiten – und das am besten nicht im Messraum, sondern direkt in der Produktion.

TEXT: Christof Gorgels

Die Präzisionsmesszentren von Klingelnberg, Hückeswagen, setzen genau hier an: Sie integrieren alle Messaufgaben aus den Bereichen der Koordinaten- und Verzahnungsmessung sowie die Form- und Rauheitsmessung auf einer Maschine, die sich produktionsnah einsetzen lässt. Für die Done-in-One-Lösung erhielt das Maschinenbauunternehmen gerade den „German Innovation Award“ 2021. Initiiert und durchgeführt wird die Vergabe des German Innovation Award vom Rat für Formgebung, der 1953 vom Deutschen Bundestag ins Leben gerufen und vom Bundesverband der Deutschen Industrie gestiftet wurde.

P 16 G – die Done-In-One Lösung für die Messtechnik

Die gesamte Produktion an einem Hochlohnstandort, zum Beispiel Deutschland, ist durch ein kontinuierliches Streben nach Produktivitätssteigerung geprägt. Häufig steht dabei mehr die Produktion selber und nicht so sehr die Qualitätssicherung (QS) im Fokus. Gerade die QS jedoch kann einen deutlichen Beitrag zur Senkung der Herstellkosten liefern. Kürzere Prozesszeiten – genauso wie die Integration unterschiedlicher Prozesse und Technologien auf einem Produktionsmittel – zählen hier zu den üblichen Optimierungsmaßnahmen innerhalb der Produktion.



Bild 1. Mit dem „P 16 G“ können Koordinaten-, Form-, Kontur- und Rauheitsmessaufgaben in einem Arbeitsgang erledigt werden – und das produktionsnah. Bild: Klingelnberg

Genau diese Maßnahmen lassen sich direkt auf die Messtechnik übertragen – mit vergleichbaren Effekten auf der Kostenseite. Die Klingelnberg-Done-In-One-Strategie verfolgt das klare Ziel, durch die Integration unterschiedlicher Messaufgaben auf einer Messmaschine sowohl die Mess- und Rüstzeiten als auch die Investitionskosten bei den Kunden zu senken. Die größte Herausforderung ist,

dass weiterhin für jede einzelne Messaufgabe keine Kompromisse bei den Genauigkeitsanforderungen eingegangen werden können, da ansonsten die Messmittelfähigkeit verringert würde.

Mit dem Präzisionsmesszentrum „P 16 G“ ist es Klingelnberg gelungen, alle üblichen Messaufgaben, die an rotationssymmetrischen Bauteilen wie Antriebswellen oder auch Lagerringen an-

fallen, auf einem Messzentrum zu konzentrieren, **Bild 1**. Dadurch kann die QS auf einem einzigen Gerät in einem vollautomatischen Messablauf stattfinden. Bisher waren dazu bis zu vier unterschiedliche Geräte erforderlich, um die Koordinaten-, Form-, Kontur- und Rauheitsmessaufgaben alle zu erledigen. Werden die Rüstzeiten mit eingeschlossen, kann die Gesamtmesszeit um bis zu 40 % reduziert werden. Der vollautomatische Ablauf gestattet darüber hinaus eine konsequente Mehrmaschinenbedienung, wodurch weitere Einsparmöglichkeiten gehoben werden können.

Dieser Erfolg ist letztlich das Ergebnis vieler zum Teil patentierter kleinerer und größerer Entwicklungen der letzten Jahre, zum Beispiel die Weiterentwicklung des taktilen Messsystems „3D Nanoscan“.

Technik alleine reicht nicht

Neben der Prozessintegration ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für die P 16 G das ausgetüftelte Temperaturmodell, welches eine Messung im direkten Produktionsumfeld erst möglich macht. Damit kann die Messmaschine aus dem präzise klimatisierten Messraum herausgebracht und direkt neben der Bearbeitungsmaschine aufgestellt werden. Gleichzeitig entsteht für den Bedienablauf jedoch die nächste große Herausforderung: Klassischerweise ist im Messraum ein erfahrener Messtechnikexperte verfügbar, welcher die Vielzahl der unterschiedlichen Messsysteme perfekt beherrscht. Die Verlegung der QS in die Produktion ist immer dann am sinnvollsten, wenn der Werker, welcher das Bauteil auf seiner Maschine bearbeitet hat, diese Aufgabe auch direkt selbst übernimmt.

Die Komplexität in der Messtechnik verlangt, ein System zu schaffen, welches nicht nur robust und einfach zu bedienen ist, sondern auch Bedienfehler systematisch ausschließt. Hier setzt Klingelberg die „EasyStart“-Bedienoberfläche ein, **Bild 2**. Während im Messprogramm ein erfahrener Messtechnikspezialist die Messaufgaben und Auswertungen eigenständig definiert, kann aus dem EasyStart-Programm heraus dieses einfach nur gestartet werden. Der Bediener identifiziert, zum Beispiel über einen QR-Code, das zu messende Bauteil und die Maschine wählt im Hintergrund automatisch das korrekte Programm aus, **Bild 3**. Eine Visualisierung zeigt ihm noch die korrekte Aufsammung



Bild 2. Die „EasyStart“-Oberfläche ist einfach zu bedienen und schließt Bedienfehler systematisch aus. Bild: Klingelberg



Bild 3. Das zu messende Bauteil lässt sich per Scanner identifizieren; die Maschine wählt im Hintergrund automatisch das korrekte Programm aus. Bild: Klingelberg

an, sodass er anschließend den Messablauf selbständig starten kann. Eine Veränderung des Messablaufs ist in diesem Modus nicht mehr möglich. Folglich können auch unerfahrene Bediener korrekte und vergleichbare Messungen erstellen.

Der Erfolg hat viele Väter

Um die Vorteile einer Done-in-One-Messung in der Produktionsumgebung bei höchsten Genauigkeiten verfügbar zu machen, sind viele kleinere und größere technische Detaillösungen erforderlich. Die Messung in der Produktionsum-

gebung verlangt ein ausgeklügeltes Temperaturmodell, um die auftretenden Temperaturschwankungen zu kompensieren und dasselbe Messergebnis zu erreichen, wie es üblicherweise in einem Messraum mit einer konstanten Umgebungstemperatur von 21 °C erzielt wird. Dazu kommt aber eine robuste Maschinenkonstruktion, die auch in der rauen Produktionsumgebung mit Einflüssen wie Schmutz und Ölnebel dauerhaft und prozesssicher funktioniert. Zusätzlich erfordern die durch Bearbeitungsmaschinen oder Flurförderfahrzeuge induzierte Schwingungen des Hallenbodens, ein

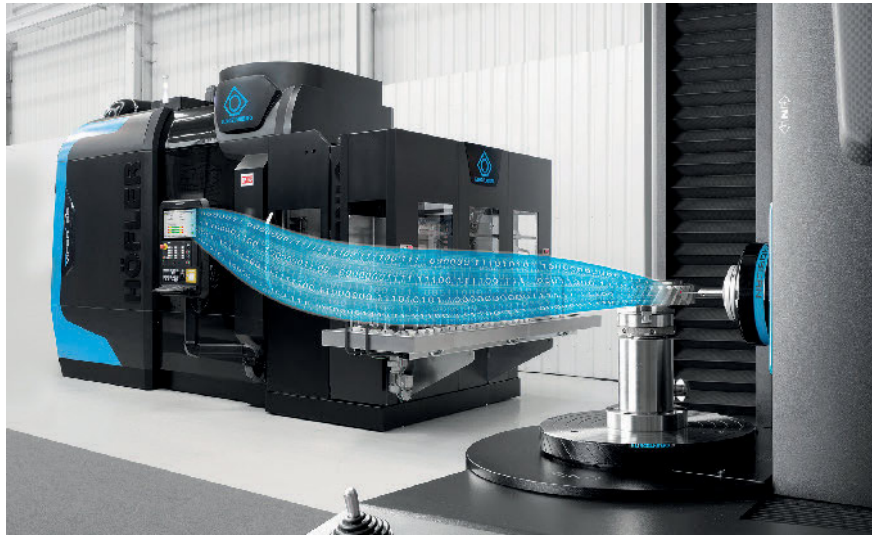


Bild 4. Präzisionsmesszentren des Hückeswagener Spezialisten sind für die Komplettvermessung in der Produktionsumgebung bestens gerüstet. Bild: Klingelberg

raffiniertes Konzept zur Schwingungsisolierung der Maschine.

Das Herz einer jeden Messmaschine ist das Tastsystem und darin der Messfühler. Dieser ist im Wesentlichen verantwortlich für die Antast-Genauigkeit bei der Messung. Die verschiedenen in einer Maschine integrierten Messaufgaben stellen dabei unterschiedliche und sich zudem widersprechende Forderungen an den

Messfühler. Auch hier sind innovative Konzepte gefragt, die bei Klingelberg in einem patentierten System zum Umschalten der Systemsteifigkeit umgesetzt sind. Das sind nur einige exemplarische Beispiele für innovative technische Lösungen, die in ihrer Gesamtheit den Erfolg erst möglich machen. Denn insbesondere in der Entwicklung ist Innovationskraft und Teamarbeit mehr denn je gefragt.

Wirtschaftlicher Nutzen

Erst wenn, wie zuvor beschrieben, eine Vielzahl von Innovationen und technischen Detaillösungen zusammengebracht werden, **Bild 4**, ist es möglich, die Klingelberg-Done-in-One-Lösung umzusetzen. Dann aber können ein Koordinatenmessgerät, ein Formtester, ein Konturograph und ein Rauheitsmessplatz durch ein einziges Messgerät ersetzt werden. Durch diese Prozessintegration in der Messtechnik können entsprechende Investitionen und auch ein Teil des Bedienpersonals reduziert werden. In Summe lassen sich durch den vollautomatischen Messablauf circa 40% der Mess- und Rüstzeit einsparen.

www.klingelberg.com



Christof Gorgels ist Bereichsleiter Produktlinie Präzisionsmesszentren bei Klingelberg in Hückeswagen. Bild: Klingelberg

Wassermischbarer Kühlschmierstoff

Die Auswahl des richtigen Kühlschmierstoffs ist von hoher Bedeutung, weil dadurch der Bearbeitungsprozess optimiert und die Produktivität gesteigert werden kann. Des Weiteren wird die Qualität der produzierten Teile maßgeblich durch den Kühlschmierstoff beeinflusst. Der wassermischbare Kühlschmierstoff „AquaTec 7655“ von oelheld, Stuttgart, überzeugt durch eine hohe Emulsionsstabilität bei geringem Wartungsaufwand und deckt ein breites Anwendungsspektrum ab, **Bild**. Das Produkt kommt bei allgemeinen bis schweren Zerspanungen von Stählen, Kunststoffen und Aluminiumlegierungen zum Einsatz. Das Produkt garantiert hohe Werkzeugstandzeiten, eine besonders gute Oberflächengüte der Werkstücke und einen guten Korrosionsschutz. Außerdem entspricht es der TRGS 611 und ist formaldehydfrei.

Während der langen Testphase bei Entwicklungspartnern sowie im eigenen Technologiezentrum „Zerspanung“ bei oelheld wurden beste Ergebnisse erzielt. Viele Kunden bestätigen die Ergebnisse aus der Testphase und sind mit der Leistung mehr als zufrieden. Beim Hersteller finden regelmäßig kostenlose Seminare über wassermischbare Kühlschmierstoffe statt, welche von Produktspezialisten durchgeführt werden.

www.oelheld.com



Eine hohe Emulsionsstabilität bei geringem Wartungsaufwand bietet der wassermischbare Kühlschmierstoff „AquaTec 7655“. Bild: oelheld