

Fertigungsnahes und fertigungsintegriertes Messen mit Koordinatenmessgeräten

Schwierigkeiten am laufenden Band?

Kontinuierlich steigende Anforderungen an die Effektivität und Effizienz von Produktionsabläufen binden die Qualitätssicherung immer enger ins Geschehen ein. Vor allem der fertigungsnahe und fertigungsintegrierte Einsatz von 3D-Koordinatenmessgeräten eröffnet dabei enormes Potenzial – ist aber auch eine sehr spezielle Herausforderung.

Sie sind vielfach längst Geschichte – die Zeiten, in denen die intensive Werkstückprüfung in aller Ruhe und stichprobenartig im separaten Messraum erfolgte. Die industrielle Gegenwart sieht meist anders aus: Zeiterparnis und Wirtschaftlichkeit gewinnen in der Qualitätssicherung rasant an Bedeutung. Damit rückt auch das engmaschige Prüfen und Messen in der Fertigung

immer enger in den Fokus – in unmittelbarer Nähe der Fertigungsline oder komplett eingebunden in den Produktionsablauf. Das wirft neue Probleme auf: fertigungsspezifische Umfeldeinflüsse auf die eingesetzte Messtechnik, zum Beispiel 3D-Koordinatenmessgeräte. Wie vermeidet man dabei Schwierigkeiten am laufenden Band?

Beim neuen Koordinatenmessgerät Crysta-Apex V von Mitutoyo lassen sich Funktionsgruppen wie zum Beispiel Steuerungsteile als Ganzes austauschen. Dies erhöht die Wartungs- und Montagefreundlichkeit – ein Plus für den Einsatz in der Fertigung Bild: Mitutoyo

Der Autor



Lorenz Peiffer
Senior Director
Mitutoyo Deutschland
www.mitutoyo.de



Schnell sein ist nicht alles: Im Fokus steht für den Anwender bei der Wahl eines Koordinatenmessgeräts für die produktionsnahe oder Inline-Messung meist vorrangig dessen Fähigkeit, eine lückenlose Prüfung im Takt der Fertigung vornehmen zu können. Also mindestens so schnell zu messen, dass der Produktionsfluss nicht verzögert wird. Als ausschlaggebende Faktoren für diese Fähigkeit werden in der Regel die Verfahrensgeschwindigkeit und die Beschleunigung des Messgeräts herangezogen – ohne dabei die Messgeschwindigkeit, zum Beispiel das Scanning, zu vernachlässigen. Im Prinzip eine richtige Überlegung. Allerdings ist dies noch keineswegs die Gewähr dafür, dass das ausgewählte Messsystem die Prüfung tatsächlich reibungslos abwickelt.

Denn Koordinatenmessgeräte, die in der Werksumgebung agieren, müssen wahre Alleskönner sein. Ihre Abmaße müssen so kompakt wie möglich ausfallen. Zudem müssen sie nicht nur unempfindlich gegen Schmutz und Staub sein, sondern obendrein auch noch ihre spezifizierte Präzision bei allen in der Produktionsumgebung herrschenden Temperaturen erreichen.

Und schließlich muss ihre Bedienung – beziehungsweise die ihrer Software – so anwenderfreundlich und intuitiv wie möglich ausgelegt sein. Denn produktionsnah positioniert, werden sie in aller Regel von einem Werker und nicht von geschulten Fertigungsmesstechnikern gehandhabt.

In der Fertigung müssen die Messgeräte hart im Nehmen sein

Kompakt, leicht zu bedienen und hart im Nehmen lautet denn auch der aktuelle Entwicklungstrend bei den produktionsaffinen Koordinatenmessgeräten. Ein Beispiel solcher Allroundtalente ist das neue CNC-Koordinatenmessgerät Mistar 555 von Mitutoyo. Durch die Auslegerbauweise und die Installation von Controller und Rechner unter dem Messtisch weist es bei gleichem Messvolumen einen um 20 % geringeren Platzbedarf auf im Vergleich zu herkömmlichen Messsystemen mit einem beweglichen Portal.

Zudem zeigen sich die neu entwickelten Maßstäbe der Absolute-Reihe extrem resistent gegen fertigungsbedingte Verschmutzungen. Und: Dieser Neuentwicklung reicht die einmalige Einstellung der Nullposition für alle künftigen Messungen. Aufwändige Referenzfahrten bei Neustart oder nach Störungen der Anlage entfallen, was ebenfalls wertvolle Zeit spart.

Versehen mit einem beidseitig telezentrischen optischen System, bietet der Maßstab zudem eine deutlich höhere Schärfentiefe bei gleichzeitig größerem möglichen Montageversatz. Seine spezifizierte Längenmessabweichung erreicht das Mistar 555 bei einer Temperatur zwischen plus 10 und 40 °C. Ebenfalls nicht zu vernachlässigen: Unabhängig von Druckluft lässt sich das Gerät auch in Bereichen platzieren, in denen keine entsprechende Versorgung möglich wäre.

Womit man beim Thema Flexibilität ist ... Unbedingte Voraussetzung für eine dauerhaft effiziente Quali-

tätsprüfung „am laufenden Band“, also fertigungsintegriert, ist die Flexibilität eines Koordinatenmesssystems. Es muss in der Lage sein, sich sowohl wechselnden Bedingungen im Produktionsablauf als auch anlagenbaulichen Veränderungen immer wieder aufs Neue anzupassen. Entscheidend für die Flexibilität des Systems sind

- die Bauform des Geräts,
- Erweiterungsmöglichkeiten der Sensorik,
- der Datenaustausch zwischen Messgerät und Bearbeitungsmaschine sowie den Systemen der Prozessüberwachung,
- die Kommunikation mit überwachenden, visualisierenden Systemen der „intelligenten Fabrik“.

Diese Punkte sind wesentliche Gradmesser für die tatsächliche Anpassungsfähigkeit des Messsystems an



eine Fertigungsanlage. Und zwar an eine neu projektierte ebenso wie an eine vorhandene – und vor allem an eine, die häufigen produktionsbedingten Veränderungen unterworfen ist.

Betriebe müssen zunehmend in der Lage sein, ihre Fertigungstechnik neuen Bedingungen anzugleichen. Das bezieht sich nicht nur auf Änderungen an den herzustellenden Produkten selbst. Auch bauliche Veränderungen durch Werksvergrößerungen, -verkleinerungen und Verlagerungen erfolgen in kürzeren Rhythmen als bislang üblich.

Auf diese Variablen muss letztlich auch die eingesetzte Inline-Messtechnik konstruktiv vorbereitet sein. Dieser Forderung entsprechen Koordinatenmessgeräte, die bereits durch ihre Bauform offen für Veränderungen sind. Als Ideallösung gilt dabei die offene C-Bauweise, wie sie beispielsweise das 3D-Koordinatenmessgerät Mach V von Mitutoyo aufweist. Der Vorteil dieser Bauweise: Sie erlaubt die Werkstückzuführung beziehungsweise den Durchlauf eines Fließbands sowohl von bei-

Die offene C-Bauweise des Mach V von Mitutoyo ermöglicht die Werkstückzuführung beziehungsweise den Durchlauf eines Fließbands sowohl von beiden Seiten des Messgeräts als auch von hinten nach vorn und umgekehrt Bild: Mitutoyo

Special Metallverarbeitung

den Seiten des Messgeräts als auch von hinten nach vorn und umgekehrt.

Dadurch lässt sich ein solches Gerät besonders einfach und variabel auch in bestehende und immer wieder wechselnde Arbeitsumgebungen einpassen. Außerdem zeigen sich Koordinatenmessgeräte in C-Bauform besonders vielseitig und offen im Zusammenspiel mit Zuführ-, Belade- und Markierungssystemen. Für den Einsatz in der Inline-Messung ist dies also eine grundsätzlich ideale Geräteauslegung – ähnlich der Auslegerbauweise des zuvor beschriebenen Systems Mistar 555.

Möglichst keine bewegten Geräteteile im Arbeitsradius des Werkstücktisches

Bei der Kaufentscheidung für ein Koordinatenmessgerät in C-Bauweise sollte der Anwender darauf achten, dass keine bewegten Geräteteile in den Arbeitsradius des Werkstücktisches reichen. Sie sollten – wie beim Mach V von Mitutoyo – möglichst temperatur- und schmutzgeschützt im oberen Gerätebereich untergebracht sein. So können Belade- und Zuführsysteme optimal agieren und die Vorteile der offenen C-Bauweise in der Inline-Messung voll ausschöpfen.

Ebenfalls zur konstruktiven Vorbereitung auf sich ändernde Bedingungen zählt die Wartungs- und Montagefreundlichkeit eines Koordinatenmessgeräts – sowohl mit Blick auf eventuell erforderliche Reparaturen als auch bei Aufbau und Umplatzierung. Hier lohnt vor der Anschaffung ein Blick auf die Details. So ist es beispielsweise von Vorteil, wenn Funktionsgruppen wie etwa Steuerungsteile als Ganzes ausgetauscht werden können.

Dies ist etwa beim neuen Crysta-Apex V von Mitutoyo der Fall ist. Hier konnte der Zeit- und Arbeitsaufwand durch Änderungen des Designs und der Verkabe-

lung der Montageeinheiten im Untergestell auf fünf Prozent des bisher erforderlichen Aufwands verkürzt werden.

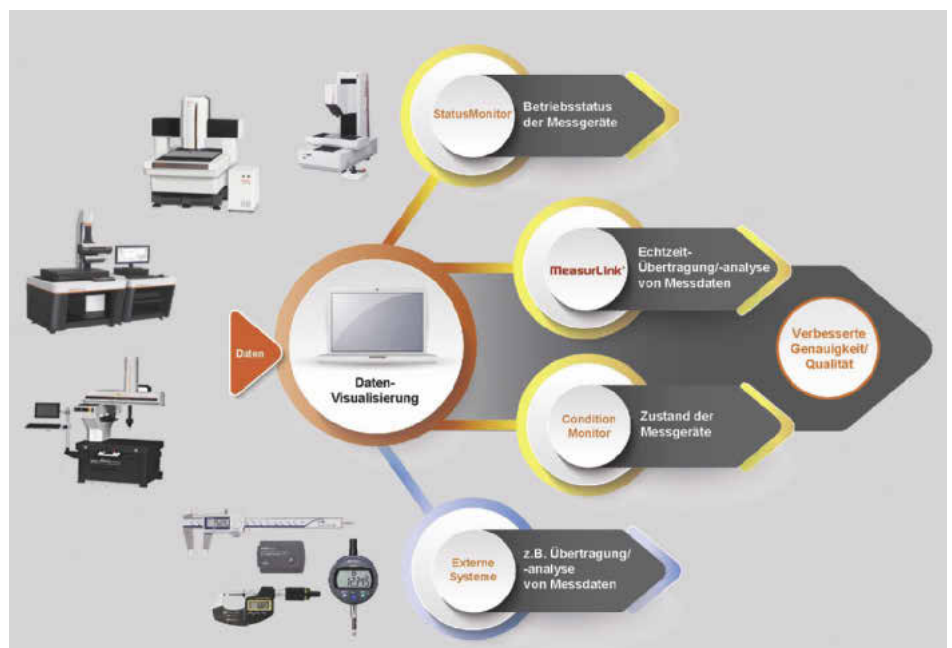
Das Koordinatenmessgerät ist wirklich schnell, seine Bauform ideal, der Zuführungsprozess barrierefrei – und trotzdem klemmt es bei der Inline-Messung? Ausgesprochen häufig ist dafür ein „Knoten“ im Gesamtsystem verantwortlich: die Zusammenführung der Daten aus der Fertigung über ein intelligentes Netzwerk. Diese zunehmend wichtige Leistung bei der Inline-Messung stellt enorm hohe Anforderungen an die Komplexität und Schnelligkeit der dazu notwendigen Messtechnik und Datenverarbeitung.

Der Anwender sollte sich dennoch nicht verleiten lassen, zur Bewältigung dieser Überwachungsaufgabe sofort auf äußerst kostspielige, speziell geschriebene Programme zurückzugreifen, die zudem nur von Fachpersonal durchdrungen werden können. Stattdessen sei ein genauer Blick auf eine besondere Fähigkeit des ins Auge gefassten Messgeräts empfohlen: seine Ausstattung mit fertig programmierten, unkomplizierten und bezahlbaren Anwendungsprogrammen für die Visualisierung von der Statusprüfung bis zur präventiven Wartung.

Smarte Bedienung durch das Smart Measuring System von Mitutoyo

Mitutoyo beispielsweise fasst sie gerätebezogen unter dem Label SMS (Smart Measuring System – intelligentes Messsystem) zusammen. Es hält verschiedene IoT-Lösungen bereit: für die Online-Überwachung des Messgeräts, als präventive Wartungs-Tools sowie als SPC-Software zur Qualitätsvisualisierung für das frühzeitige Erkennen von Unregelmäßigkeiten oder gar Produktmängeln.

Mit dem Smart Measuring System (SMS) trägt Mitutoyo dem Trend Rechnung, dass immer mehr Anwender den Betriebszustand von Koordinatenmessgeräten kontinuierlich überwachen wollen. Bild: Mitutoyo



So verschafft etwa das Tool „Status Monitor“ einen Überblick über die Messmaschinen und deren Betriebszustände. Dank einer MT-Connect-Verbindung kann man dabei jederzeit auf die Informationen zugreifen oder diese in bereits vorhandene Systeme integrieren.

Der „Condition Monitor“ wiederum behält die Daten über den aktuellen Zustand und anstehende Wartungsmaßnahmen an der Hardware im Blick. Zuverlässige Vorhersagen anstehender Wartungsarbeiten helfen, die erforderlichen Arbeiten frühzeitig zu planen und unnötige Stand- oder Leerlaufzeiten zu vermeiden.

Noch ein letzter Gedanke: Unabdingbare Grundlage aller Erfolge in der Qualitätssicherung ist es, dass der Anbieter der Gerätetechnik neben der rein technologischen Kompetenz auch in puncto Beratung, Projektierung und Engineering Besonderes zu bieten hat. In komplexen Fertigungsabläufen gleicht kaum eine Messaufgabe der anderen, weshalb dort eine exakte Auslegung und Einpassung der Systeme oberstes Gebot ist.

Von der Bewertung der Umgebungsbedingungen bis hin zur Festlegung der einzelnen Komponenten gilt es, zahlreiche Punkte zu berücksichtigen. Zum Beispiel, mit welcher Schwingungsdämpfung den von den Fertigungsmaschinen ausgehenden Schwingungen zu begegnen ist.

Zu klären ist, ob das Messgerät gegen Feuchtigkeit abgekapselt werden muss

Zu klären ist auch, ob eine Abkapselung der Messgeräte gegen Staub, Feuchtigkeit oder thermische Einflüsse nötig ist; oder in welche Systeme die aufgenommenen Messwerte eingepflegt werden sollen. Und natürlich – als grundlegende Frage – ob sich die Werkstücke überhaupt vollautomatisch in einem Messablauf prüfen lassen, oder ob eine Umspannung notwendig wird.

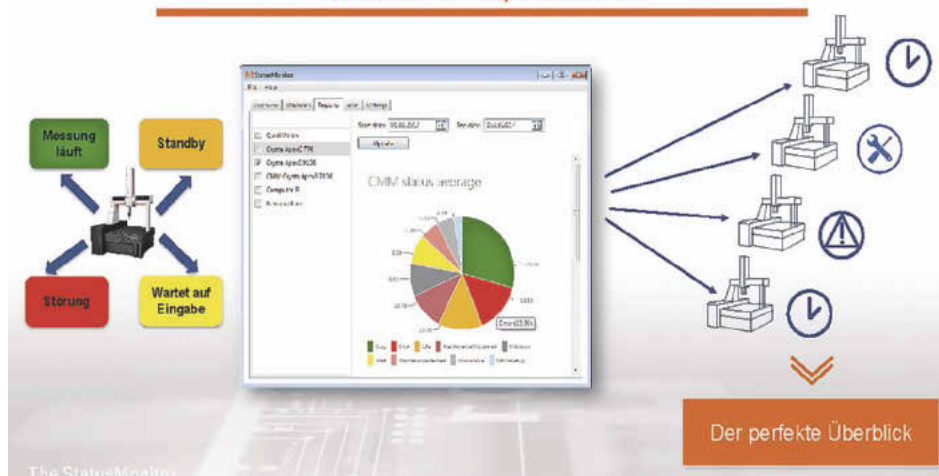


Beim CNC-Koordinatenmessgerät Mistar 555 sind die neu entwickelten Maßstäbe der Absolute-Reihe extrem resistent gegen fertigungsbedingte Verschmutzungen Bild: Mitutoyo

Das alles steht vor der Auswahl des eigentlichen Messgeräts zur Lösung des spezifischen Anwenderproblems. Deshalb zeigt sich gerade bei Beratung, Planung und Engineering, ob der Messmittelanbieter überhaupt den besonderen Aufgaben des Kunden gewachsen ist. Seine Leistungen in diesen Bereichen lassen außerdem einen Rückschluss auf die nicht minder wichtige Servicefähigkeit und -bereitschaft zu.

Eine für den Fertigungsbetrieb also unverzichtbare Frage sollte die nach der Erfahrung des Messgeräteanbieters mit fertigungsintegrierten Systemen sein. Kompetenz auf diesen Gebieten können bei weitem nicht alle Messmittelanbieter für sich deklarieren. Grundsätzlich bieten diejenigen Messgeräteanbieter mehr Investitionssicherheit und Objektivität, die nicht nur bestimmte Messgerätetypen – also etwa ausschließlich Koordinatenmessmaschinen – im Programm haben, sondern als Komplettanbieter alle relevanten Bereiche der Längenmesstechnik abdecken. ■

StatusMonitor Report Function



Das in SMS verfügbare Tool „Status Monitor“ verschafft Anwendern einen Überblick über die Messmaschinen und deren Betriebszustände Bild: Mitutoyo

Webhinweis

Ein Video über das neue Koordinatenmessgerät



Mistar 555, das für den Einsatz in der Fertigung ausgelegt ist, sehen Sie hier: <http://hier.pro/dAmdp>