



# Kooperation in der Gemeinschaftszelle

## Messtechnik-Konzept „Smart Factory Cell“ für die Industrie 4.0

Internet of Things, Industrie 4.0, wandelbare Fabrik: Viele dieser Schlagwörter betreffen auch die Messtechnik. Von ihr werden tragfähige Automatisierungskonzepte erwartet. Ein solches präsentiert mit der „Smart Factory Cell“ der Messsystemanbieter Mitutoyo zusammen mit der Konzernschwester KOMEK sowie dem Automationspezialisten FANUC.

Patrick Sand

**D**as intelligente Vernetzen von Maschinen und industriellen Abläufen unter Einbindung von Informations- und Kommunikationstechnologie ist ein komplexes Vorhaben: Je mehr Abläufe die Wirtschaft digitalisiert und vernetzt, desto mehr Schnittstellen entstehen zwischen den verschiedenen Akteuren. Umso herausfordernder wird ihr reibungsloses Zusammenwirken und umso wichtiger sektorübergreifendes Denken. Und: Lösungen dürfen nicht mehr in Stein gemeißelt sein, sondern müssen sich flexibel auf neue Rahmenbedingungen einstellen können. Denn Produktionsstraßen sind zuneh-

mend in Modulen aufgebaut, die sich je nach Bedarf und geänderter Herausforderung neu formieren – Stichwort „wandelbare Fabrik“. Besonders für die produktionsnahe und Inline-Messtechnik erwächst daraus ein ganz neuer Anspruch an Flexibilität und eigener Modularität. Auch wenn die Branche in Sachen Automatisierung, IoT und Industrie 4.0 bereits seit Jahren gut unterwegs ist: Neue, noch intelligentere Ideen müssen her – und sind jetzt da.

Ein bemerkenswertes Beispiel dafür ist die „Smart Factory Cell“ des Messsystemanbieters Mitutoyo: ein Automatisierungskonzept, das laut Mitutoyo Produktionsan-

lagen jeder Größe intelligenter, effizienter und deutlich benutzerfreundlicher macht.

### Anwenderorientierte Flexibilität

Die Smart Factory Cell entstammt der engen Zusammenarbeit von Mitutoyo mit der gruppeneigenen KOMEK Industrielle Messtechnik GmbH sowie der FANUC Deutschland GmbH als dem Spezialisten für Fabrikautomation. Im Ergebnis ist die so entstandene „Gemeinschaftszelle“ eine modulare Kombination hochmoderner Industriearüstungen, bestehend aus

- Shopfloor-Koordinatenmessgerät,
- Formmessgerät,

- CNC-Bildverarbeitungsmessgerät,
- Rockwell-Härteprüfgerät,
- FANUC-Robotern,
- Zuführ-/Fördersystem
- sowie dem industriellen IoT-System FIELD von FANUC.

In dieser umfassenden messtechnischen Ausstattung deckt die Konzept-Variante der Smart Factory Cell die theoretische Maximalforderung eines Anwenders ab. Getreu dem Denkansatz der „wandelbaren Fabrik“ sind dabei praktisch alle anderen Messsystem-Kombinationen und -umfänge möglich. Ergänzt werden die genannten Systemkomponenten durch Sensorikelemente, wie Annäherungssensoren und RFID-Chips. Die Echtzeit-Datenanalyse und Überwachung der Zelle übernehmen Softwarelösungen, wie

- MeasurLink von Mitutoyo für die Qualitätsdatenverwaltung,
- Space4Win von KOMET als Mess- und Auswertesoftware,
- PMA-Statusmonitor von FANUC für den Überblick über die Messmaschinen und deren Betriebszustände,
- Remote Manager von Mitutoyo für die externe Kommunikation
- und Mitutoyo FormEio als Steuerungssoftware für Formmessgeräte.

### Aufbau und Arbeitsweise

Die wahlweise inline, fertigungsnah oder im Messraum platzierte Smart Factory Cell ist in drei Teilbereiche gegliedert: Belade-/Entladestation, Messstation 1 und Messstation 2. Alle drei Bereiche lassen sich unabhängig voneinander über die Benutzeroberfläche steuern. Ebenso sind der Status,



Bild 2. Beladen des KMG MiSTAR555 durch den Roboter FANUC CR14iAL. ©Mitutoyo



Bild 1. Die Smart Factory Cell, ein Automatisierungskonzept, das Produktionsanlagen jeder Größe intelligenter, effizienter und deutlich benutzerfreundlicher machen soll. ©Mitutoyo

Störungen und teilespezifische Informationen bereichsindividuell abfragbar.

Passiert ein auf dem Förderband des Zuführsystems platziertes Bauteil eine Messstation, werden über den an der Trägerplatte angebrachten RFID-Chip Informationen zum Bauteil und zum Messstatus (gemessen oder nicht) abgefragt. Sofern das Bauteil in der jeweiligen Station gemessen werden soll, stoppt das Förderband, während das Messgerät ein Signal über die Dienstbereitschaft an den programmierbaren Logik-Controller (PLC) sendet. Dieser instruiert einen Roboter der Zelle, das Messgerät mit dem zu prüfenden Bauteil zu beladen und startet anschließend das teilespezifische Messprogramm. Wird währenddessen ein anderes Messsystem der Factory Cell frei, nimmt der Roboter ein weiteres Teil vom Fördersystem und belädt zum Beispiel das Formmessgerät. Sobald die Messung an einer der Maschinen beendet ist, teilt sie über die PLC dem Roboter mit, dass das Teil entladen werden kann.

Der Roboter nimmt das Teil aus der Maschine und platziert es zum Weitertransport auf dem Förderband. Hat das Werkstück alle notwendigen Messgeräte und -schritte erfolgreich absolviert, entnimmt ein weiterer Roboter das Teil dem Fördersystem und legt es in der Belade-/Entladestation ab. Dort wird es durch einen Mitarbeiter entnommen und kann durch ein noch zu prüfendes Bauteil ersetzt werden.

Dabei ist es nicht erforderlich, ein gleichartiges Bauteil zu verwenden. Die Smart Factory Cell ist in der Lage, extrem unterschiedliche Bauteile und Messprogramme im freien Wechsel abzuarbeiten. Damit eignet sie sich sowohl für Einzel- als auch Serienmessungen.

### Leistungsträger bei Hard-/Software

Leistungsträger dieser Flexibilität sowie Variabilität und Kernelement des Zellenkonzepts ist das kompakte Koordinatenmessgerät MiSTAR 555 von Mitutoyo. Unempfindlich gegenüber Staub, Temperaturschwankungen, Vibrationen und sonstigen Umfeldeinflüssen, ist es bestens für die messtechnische Automatisierung im Produktionsbereich aufgestellt. Dank seiner zu drei Seiten offenen Bauweise ist es zudem weitaus flexibler einsetzbar als Messmaschinen in Standard-Portalbauweise.

Und: Durch die Auslegerbauweise und die Installation von Controller und Rechner unter dem Messtisch weist es bei gleichem Messvolumen einen um 20 Prozent geringeren Platzbedarf auf im Vergleich zu herkömmlichen Messsystemen mit beweglichem Portal. Für schnelle Messabläufe stehen die hohe Verfahrensgeschwindigkeit und Beschleunigung des MiSTAR 555. Seine spezifizierte Längenmessabweichung erreicht das Mitutoyo-KMG bei einer Temperatur zwischen plus 10 und 40 Grad Celsius. In der Smart Factory Cell überzeugt das Allroundtalent sowohl als Stand-alone-Lösung wie auch in freier, anwenderspezifisch gewählter Kombination mit anderen Messsystemen. Selbstverständlich ist das Zellenkonzept aber auch ohne die Optimallösung MiSTAR 555 konfigurierbar.

Wie auch immer die Messmaschinen-Zusammenstellung der smarten Zelle letztlich ausfällt: Die Messergebnisse aller Maschinen werden über die Mitutoyo-Software MeasurLink zur Datenerfassung und statistischen Prozesskontrolle in der IoT-Anzeigetafel angezeigt. Der in der KMG-Software MCOSMOS von Mitutoyo standardmäßig enthaltene Remote Mana- >>>

ger übernimmt die Kommunikation mit externen Geräten, wie Robotern. Es werden mehrere digitale E/A- und Feldbuskarten unterstützt, um die gesamte erforderliche E/A-Kommunikation einzurichten, die für eine reibungslose Integration eines KMG in automatisierte Systeme erforderlich ist.

FormEio wiederum ist eine externe Steuerungssoftware für Formmessgeräte (Rundheitsmessgeräte, Härteprüfgeräte). Sie ermöglicht eine Kommunikation zwischen speicherprogrammierbaren Steuerungen verschiedener SPS-Hersteller.

### Kooperative Systemwelt

Das Mitutoyo-Gruppenunternehmen KOMEG steuert die Software Space4Win bei. Die Mess- und Auswertesoftware Space4win ist auf ein breites Anwendungsspektrum ausgelegt. Ihre Leistung wirkt sich vor allem auf die Sicherheit der Messergebnisse aus, so durch Plausibilitätskontrollen, Gültigkeitsüberwachungen, Freihubkontrollen, statistische Analysen (Regelkarte), Werkzeugmaschinenkorrektur etc. Die Messsoftware Space4Win ist eine echte 32-bit-Anwendung, lauffähig auf allen windowskompatiblen KOMEG-Prozessrechnern, aber auch auf allen IBM-kompatiblen Rechnern unter Windows 7, 8 und 10.

Als übergeordnetes System hat sich Mitutoyo bei der Realisierung der Smart Factory Cell für das FANUC FIELD System entschieden. FIELD steht für „FANUC Intelligent Edge Link & Drive“. Beim FIELD Sys-

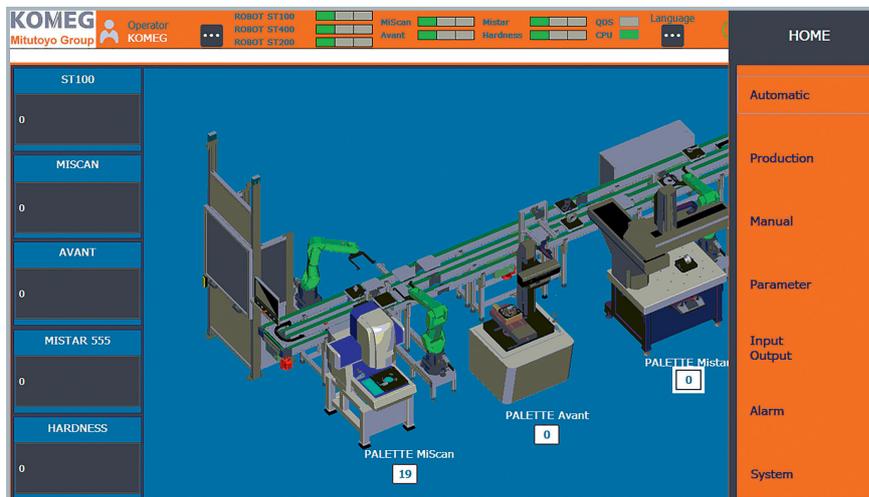


Bild 3: Die Benutzeroberfläche, entwickelt von Mitutoyo's Konzernschwester KOMEG, ermöglicht eine flexible Handhabung und bietet eine gute Übersicht der Prozesse innerhalb der Smart Factory Cell. © Mitutoyo

tem handelt es sich um eine offene Plattform, die sich auf die simultane Benutzung verschiedener Industrial IoT-Applikationen innerhalb einer Produktionsstätte konzentriert – beispielsweise Maschinen, Roboter, CNC Steuerungen und Sensoren. Die Software verbindet Maschinen jeglicher Art mithilfe eines interaktiven Webs. Das FIELD System erlaubt es, bessere Schlussfolgerungen aus Datenströmen zu ziehen sowie Prozesse effizienter zu organisieren. Zum Beispiel können Vorhersagen über mögliche Fehler von Maschinen getroffen werden. Ziel ist es, alle Geräte innerhalb der Produktion miteinander zu verknüpfen. Die offene Plattform von FANUC gibt Herstellern von Maschinen, Robotern sowie Sensor- und Peripheriegeräten die nötige Flexibilität, ihre eigenen Applikationen zu entwickeln. Gleichzeitig bietet es die Möglichkeit, die Software mit übergeordneten Systemen zu verknüpfen, beispielsweise mit einem ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) oder MES (Manufacturing Execution Systems) System.

Die immer näher an die Produktion heranrückende und automatisierte Messung stellt nicht nur hohe Anforderungen an die Komplexität und Schnelligkeit der dazu notwendigen Messtechnologie und Datenverarbeitung. Auch die Anforderungen an die Systemstabilität steigen drastisch.

Angesichts dessen ist der Anwender schnell geneigt, zur Bewältigung von Wartungs- und Überwachungsaufgaben auf äußerst kostspielige, speziell geschriebene Programme zurückzugreifen, die zudem

nur von Fachpersonal durchdrungen werden können. Mittlerweile unnötig, wie neue Lösungen zeigen. Diese setzen auf die Ausstattung der Messgeräte mit fertig programmierten, unkomplizierten und bezahlbaren Anwendungsprogrammen für die Visualisierung von der Statusprüfung bis zur präventiven Wartung.

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.

So verschafft etwa das Tool „Status Monitor“ einen Überblick über die Messmaschinen und deren Betriebszustände. Dank einer MTConnect-Verbindung kann man dabei jederzeit auf die Informationen zugreifen oder diese in bereits vorhandene Systeme integrieren. Der „ConditionMonitor“ wiederum behält die Daten über den aktuellen Zustand und anstehende Wartungsmaßnahmen an der Hardware im Blick. Damit bietet Smart Measuring eine autonome lückenlose Selbstüberwachung, die Mitutoyo auch der Smart Factory Cell für den Einsatz im beanspruchenden produktionsnahen Einsatzfeld mitgibt.

Ein eigenes Bild von der Smart Factory Cell kann man sich übrigens auf der diesjährigen Hannover Messe machen. Hier plant Mitutoyo, das System im aktiven Einsatz zu zeigen. ■

### INFORMATION & SERVICE

#### AUTOR

Patrick Sand ist Application Engineer -CMM/VMM in der Business Solution Support Group bei Mitutoyo.

#### UNTERNEHMEN

Schon seit 1968 bietet Mitutoyo auf dem deutschen Markt hochpräzise und innovative -Messinstrumente, leistungsstarke Software und Zubehör sowie moderne Peripheriesysteme an. Die Zentrale der Mitutoyo Deutschland GmbH im rheinischen Neuss ergänzen Solution Center in Hamburg, Berlin, Eisenach, Leonberg und Ingolstadt.

#### KONTAKT

Mitutoyo Deutschland GmbH  
T +49 2137 102-0  
www.mitutoyo.de