

Der Maschinenbaukasten

In den nächsten Jahren wird die Fertigung von Automatisierung und Digitalisierung geprägt werden. Voraussetzung ist, dass sich jede Maschine deutlich schneller automatisieren lässt. DMG Mori Heitec hat verschiedene Komponenten entwickelt, die Maschinen und Anlagen nahtlos miteinander verbindet und sie als digitaler Zwilling hinterlegt. **VON MAXIMILIAN FRISCH**

Als Turnkey-Partner liefert DMG Mori Heitec sowohl Hightech-Maschinen einschließlich Automatisierungstechnik als auch sämtliche kundenindividuellen Sonderausstattungen und Komponenten. Dazu gehören Steuerungen, Vorrichtungen, das Tooling und die NC-Programme bis zur integrierten Automation und digitalen Konnektivität. Als Beispiel aus der Praxis zeigte DMG Mori auf der Werkzeugmesse EMO 2019 in Hannover ein Vertikalzentrum der Serie DMP 70 und ein 5-Achs-Zentrum des Modells DMU 40 eVo. Mit der entsprechenden Automatisierungslösung WH Flex wird es zu einem hochflexiblen Fertigungssystem für die automatisierte Komplettbearbeitung von Werkstücken und Paletten im variablen Mischbetrieb.

Bestandteile des WH-Flex-Konzepts

Basis des WH-Flex-Konzeptes ist ein Baukasten mit zahlreichen Standardoptionen. Zum Portfolio gehören verschiedene Speichersysteme wie Regale, Paternoster oder Palettenbahnhöfe, die ihrerseits mit unterschiedlichen Greifer- und Grei-

ferwechselsystemen ausgestattet sind oder mit weiteren Optionen wie SPC-Ausschleusung oder Ausricht-, Wende- und Reinigungsstationen kombiniert werden können. Weitere Applikationen zur Laserbeschriftung oder für Mess- und Prüfaufgaben unterstreichen den kundentypischen Lösungsansatz. Mit diesen Systemen können Anwender bis zu neun Dreh- oder Fräsmaschinen verknüpfen und kundenindividuell anpassen.

DIGITALE ZWILLINGE BESCHLEUNIGEN DIE ENTWICKLUNG UND DAS TESTEN DER SOFT- UND HARDWARE FÜR MASCHINEN.

Das gesamte WH-Flex-System wird über eine selbsterklärende und intuitiv zu bedienende Benutzeroberfläche und ein intelligentes Jobmanagement geplant, gesteuert und überwacht. Durch den integrierten Greiferwechsel lassen sich mit dem WH-Flex-System sowohl Werkstücke als auch Paletten im produktiven Zusammenspiel handhaben. Als Handling-

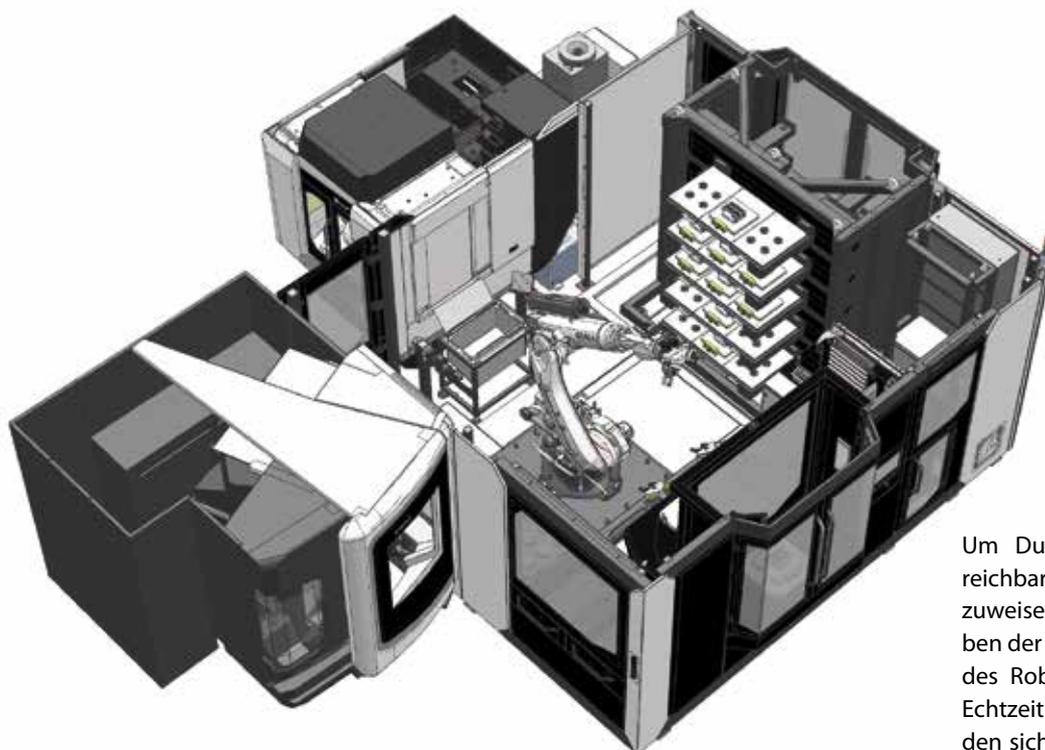
Gerät fungiert in diesem Fall ein Roboter von Kuka.

Konsistente Virtualisierung vom Entwurf bis zur Applikation

In der Automobil- und Flugzeugindustrie können schon anhand des digitalen Zwillings Produkteigenschaften überprüft werden, ohne dass die Anlage bereits physisch aufgebaut ist. Maschinensysteme werden am Computer modelliert und in der Simulation getestet. Digitale Zwillinge helfen, Soft- und Hardware für Maschinen schnell zu entwickeln und zu testen. „Mit diesem Engineering-Ansatz wachsen wir von Projekt zu Projekt und bauen den modularen Baukasten weiter aus“, erläutert Kai Lenfert, Geschäftsführer von DMG Mori Heitec.

„Wir wollen parallel zur realen Maschine aus dem Baukasten auch eine digitale Maschine entwickeln. Damit geben wir schon im Vorfeld einer Investitionsentscheidung dem Kunden die Möglichkeit, seine individuell zusammengestellte Anlage virtuell zu testen. Auf diese Weise sieht er gleich, ob das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten störungsfrei funktion-





Basis des WH-Flex-Konzeptes ist ein Baukasten mit einer Vielzahl von Optionen.

Bilder: DMG Mori/Heitec

niert und ob die vorgegebenen Taktzeiten auch eingehalten werden können. Optional ist es auch möglich, mit dem digitalen Zwilling neue Werkstücke und Paletten-Aufträge parallel zur laufenden Produktion virtuell einzurüsten und zu erproben“, so Lenfert weiter.

Dynamisches Modell der Maschine

Der digitale Zwilling ist ein dynamisches Modell der Maschine und enthält alle substanziellen Komponenten und konstruktiven Bereiche der virtuellen Maschine inklusive der entsprechenden Sensorik. Im Zusammenspiel mit der gleichfalls virtualisierten PLC und CNC entsteht so ein funktionales Ebenbild, das alle relevanten Eigenschaften des realen Konterparts widerspiegelt. Der digitale Zwilling simuliert die Fertigung in Echtzeit, so wie sie auch auf der realen Maschine abläuft. Er enthält als virtuelles Abbild alle mechanischen und dynamisch-kinematischen Eigenschaften der realen Systeme und Komponenten und das zugehörige Automationsmodell. Bei Bedarf lassen sich auch konkrete Bauteilprogramme schon vor der Installation der Werkzeugmaschine vor Ort am Rechner simultan einfahren. Dadurch lässt sich nun das Verhalten des digitalen Zwillings in allen Details und während unterschiedlicher Belastungssituationen simulieren, analysieren und auswerten.

DMG Mori Heitec greift für die Digitalisierung von Werkzeugmaschinen und Bestückungsautomaten auf eine beachtliche Anzahl von objektorientierten Technologieobjekten von Heitec als Biblio-

thek zurück. Diese Objekte beschreiben alle Komponenten des angebotenen Automatisierungs-Baukastens mit allen physischen Komponenten wie Aktoren, Sensoren, Antrieben, Robotern, Zuführungseinheiten und andere technologische Komponenten. Sie bestehen aus einem CAD-Modell und einem entsprechenden Automatisierungscode. Mechanik, Elektrik und Software bilden dabei eine Einheit und werden durch Funktionsbeschreibungen, Schaltpläne, Softwaremodule, Hydraulikpläne und mehr modelliert. Mit Hilfe des CAD-Modells lassen sich die Modelle granular in eine Vielzahl von Blöcken und Funktionsbaugruppen zerlegen, um die Kinematik einer Station präzise abzubilden.

Erzeugen eines SPS-Codes

Hat der Anwender seine automatisierte Werkzeugmaschine konfiguriert, erstellt DMG Mori Heitec auf der Basis der Geräte- und Stückliste sowie aus den elektrischen und pneumatischen/hydraulischen Planungsunterlagen das virtuelle Verhaltensmodell mit diversen Überwachungs- und Sicherheitsfunktionen. Anschließend wird auf Basis der Kinematikmodelle automatisch der entsprechende SPS-Code generiert, der nach erfolgreichem Test in die Original-Steuerung eingespeist werden. Er funktioniert mit denselben Zuordnungen. Die geometrischen Daten für den Roboter bekommt DMG Mori Heitec aus den Herstellerangaben und bindet sie über eine Schnittstelle in das kinematische Echtzeitmodell und den Materialfluss ein.

Um Durchsätze, Machbarkeit und Erreichbarkeiten sowie die Taktzeiten nachzuweisen, bildet der digitale Zwilling neben der Steuerung auch die Kinematiken des Roboters und den Materialfluss in Echtzeit ab. Die Bewegungen unterscheiden sich dabei nicht vom Original, denn Roboter und Materialfluss sind jeweils Hardware-in-the-Loop mit den Originalprogrammen und -steuerungen gekoppelt und laufen in Echtzeit ab. Das schafft eine hohe Investitionssicherheit für den Anwender sowie garantiert eine schnelle Inbetriebnahme. Mit dem Wissen aus den virtualisierten Ergebnissen des digitalen Engineerings können Anwender genau abschätzen, wie ihr System mit der Prozesskette zusammenwirkt.

Konnektivität als Bindeglied zwischen Produktion und Verwaltung

Für DMG Mori Heitec gilt Konnektivität als eines der zentralen Merkmale auf dem Weg zur Digital Factory. Denn nur mit offenen Schnittstellen und standardisierten Kommunikationsprotokollen lässt sich eine durchgängige Integration und Interoperabilität von Maschinen und Prozessen zukunftsorientiert gewährleisten. Deshalb sind alle neuen Maschinen standardmäßig mit entsprechenden Schnittstellen ausgestattet. Dabei unterstützt sie sowohl die neue IIoT-Schnittstelle wie auch die gängigen Protokolle MQTT, MTconnect und den Standard auf Basis von OPC UA. Mit der entsprechenden Vernetzung auf horizontaler und vertikaler Ebene können die Daten aus dem realen Betrieb von den verschiedenen Programmen in Leit- und Verwaltungsebene abgerufen werden. Damit kann der Anwender sowohl die Produktion als auch die Instandhaltung optimieren. **SG**

MAXIMILIAN FRISCH

ist Entwicklungsingenieur bei DMG Mori/Heitec.

DIGITAL MANUFACTURING

AUFBAU UND OPTIMIERUNG IT-GESTÜTZTER PRODUKTIONSPROZESSE



Industrie 4.0 | Internet der Dinge

TIA VON SIEMENS - BINDEGLIED ZWISCHEN OT UND IT

Daten sind
das neue Gold