

MES und digitaler Zwilling im Zusammenspiel

## Besser planen in der Krise



In Krisenzeiten können kurzfristige Produktionsverlagerungen Gold wert sein. Doch wie lässt sich das überhaupt realisieren? Ein digitaler Zwilling kann bei der Planung unterstützen – gefüttert mit den Daten aus dem Manufacturing Execution System.

In Zeiten kriegs- oder pandemiebedingter Produktionsausfälle und gestörter Lieferketten ist die Fähigkeit kurzfristig mit Produktionsverlagerungen reagieren zu können erfolgskritisch. Doch sind diese überhaupt kapazitiv und fertigungstechnisch möglich? Bei der Entscheidung können Manufacturing Execution Systeme und der digitale Zwilling helfen. **Ein Szenario:** Ein Unternehmen betreibt mehrere Produktionsstandorte mit vergleichbaren fertigungstechnischen Fähigkeiten. Eine Verlage-

rung ist somit technisch möglich. Warum reicht eine MES- oder ein APS-Software (Advanced Planning and Scheduling-System) in dieser Situation allein nicht aus? Oft arbeiten diese Systeme mit Planwerten für Bearbeitungs- und Rüstzeiten und helfen damit, wenn überhaupt, bei der kapazitiven Machbarkeitsprüfung. Eine technologische Prüfung unterstützen sie dagegen oft gar nicht oder nur rudimentär. Ein digitaler Zwilling der Fertigungssysteme kann hier einerseits die Aus-

sagequalität der Planzeiten verbessern und darüber hinaus die technischen Eigenschaften des Fertigungssystems liefern. In Kombi-naten mit dem digitalen Zwilling des herzustellenden Produkts, steigt sowohl die kapazitive als auch die fertigungs-technische Planqualität.

### Drei Arten

Digitale Zwillinge repräsentieren Assets in der Produktion entlang deren gesamten Lebenszyklus. So können digitale Abbildungen von Komponenten, Produkten, Prozessen und kompletten Systemen (wie z.B. Produktionslinien und Anlagen) entstehen. Grundsätzlich lassen sich datengetriebene von steu-erungs- und simulationsgetriebenen digitalen Zwillingen unterscheiden. Mithilfe **datengetriebener digitaler Zwillinge** können Messwerte aus der realen in die virtuelle Welt übertragen werden. Dadurch werden Merkmale einer Anlage standardisiert abgebildet und softwareseitig lesbar gemacht. Dagegen können mithilfe **steuerungsgetriebener digitaler Zwillinge** IST-Daten bewertet und auf dieser Grundlage schnell auf kritische Situa-tionen reagiert und in die Produktion aktiv eingegriffen werden. Mit einem **simulationsgetriebenen digitalen Zwilling** können verschiedene Szenarien berechnet und miteinander verglichen werden. Steht eine Produktionsverlagerung an, können Unter-nehmen so untersuchen, wie der Produktionsprozess mit einer anderen Maschine oder Linie fortgesetzt werden kann. Darüber hinaus kann eine Simulation zeigen, welche anderen Maschi-nen oder Prozesse von einem Ausfall betroffen sind. Damit kön-nen Maßnahmen identifiziert werden, um die Auswirkungen auf die Produktion zu minimieren. Im Folgenden liegt der Fokus daher auf dem simulationsgetriebenen digitalen Zwilling.

### Grundlage schaffen, Qualität steigern

Eine Grundlage für den digitalen Zwilling sind historische Daten aus dem Manufacturing Execution System. Sie helfen, den digitalen Zwilling aufzubauen und zu optimieren. Zwar kann das digitale Abbild auch auf Basis von Planwerten und wahrscheinlichkeitsbasierten Simulationen erstellt werden. In diesem Fall hängt die Qualität jedoch an der Güte der stochas-tischen Modellierung. MES-Daten verbessern dagegen die Qualität des digitalen Zwillings. Diese Qualität kann nach dem initialen Aufbau durch aktuelle MES-Daten wie etwa dem An-

lagenzustand oder Prozessdaten weiter verbessert werden. Das hält den Zwilling mit der realen Welt synchron. Das MES übernimmt in diesem Fall weiterhin die kurzfristigen Steue-rungsaufgaben und liefert die Daten für das digitale Abbild. Der digitale Zwilling wird wiederum für planerische Aufgaben, wie etwa Produktionsverlagerungen genutzt.

### Zusammen oder eigenständig

Der digitale Zwilling muss zwar nicht zwingend ein eigenstän-diges IT-System sein, sondern kann auch als Teil einer MES-Software entwickelt werden. Um jedoch die Komplexität hand-habbar zu halten und die Kohäsion eines MES nicht weiter zu erhöhen, empfiehlt sich eine Trennung. Beide können dann über dokumentierte Schnittstellen miteinander kommunizie-ren. Im Gegensatz zu einfachen Datenmodellen, die etwa da-durch charakterisiert sind, dass die Datenflüsse manuell erfol-gen, werden bei digitalen Zwillingen, Daten zwischen realem und digitalem Objekt automatisiert in den Zwilling eingespielt. Dies bringt neben der Herausforderung einer sicheren und konsistenten Kommunikation, hohe Anforderungen an die Sicherheit, die Datenverarbeitung und den Datenerhalt des di-gitalen Zwillings. Damit einher geht die Notwendigkeit große Datenmengen zu verwalten und zu verarbeiten. Um Daten ziel-gerichtet zu aggregieren, ist ein genaues Anforderungsma-nagement erforderlich.

### Zusammenarbeit und Strategie

Bei der Umsetzung des digitalen Zwillings ist es wichtig, eine individuelle Lösung zu finden, die auf die spezifischen Anfor-derungen der Bereiche Produktion, Logistik, Qualität sowie Wartung und IT des Unternehmens zugeschnitten ist. Die Im-plementierung von MES und digitalem Zwilling erfordert eine enge Zusammenarbeit von allen Stakeholdern im Unterneh-men mit Softwarelieferanten und IT-Dienstleistungsunterneh-men sowie eine klare Strategie zur Entwicklung, Einführung, Integration und Betrieb der neuen Software. Dabei kommt es nicht nur auf technische, sondern auch auf organisatorische Aspekte wie Schulungen der Mitarbeiter und Anpassungen der Arbeitsprozesse an. ■

[www.adesso.de](http://www.adesso.de)

### Autoren

Dr. Uwe Pohlmann (l.) ist Software Architekt Produktion, Ibrahim Bicak (m.) ist Consultant Manufacturing Industry und Dr. Patrick Kübler (r.) ist Leiter Competence Center Produktion bei Adesso.

