

# FORM+Werkzeug

Das Branchenmagazin für den Werkzeug- und Formenbau

4 | 2019

**Fokus: Werkzeugmaschinen S.24**



Mit Sonderteil:  
Schweizer Präzisions-  
Fertigungstechnik

## Virtuell

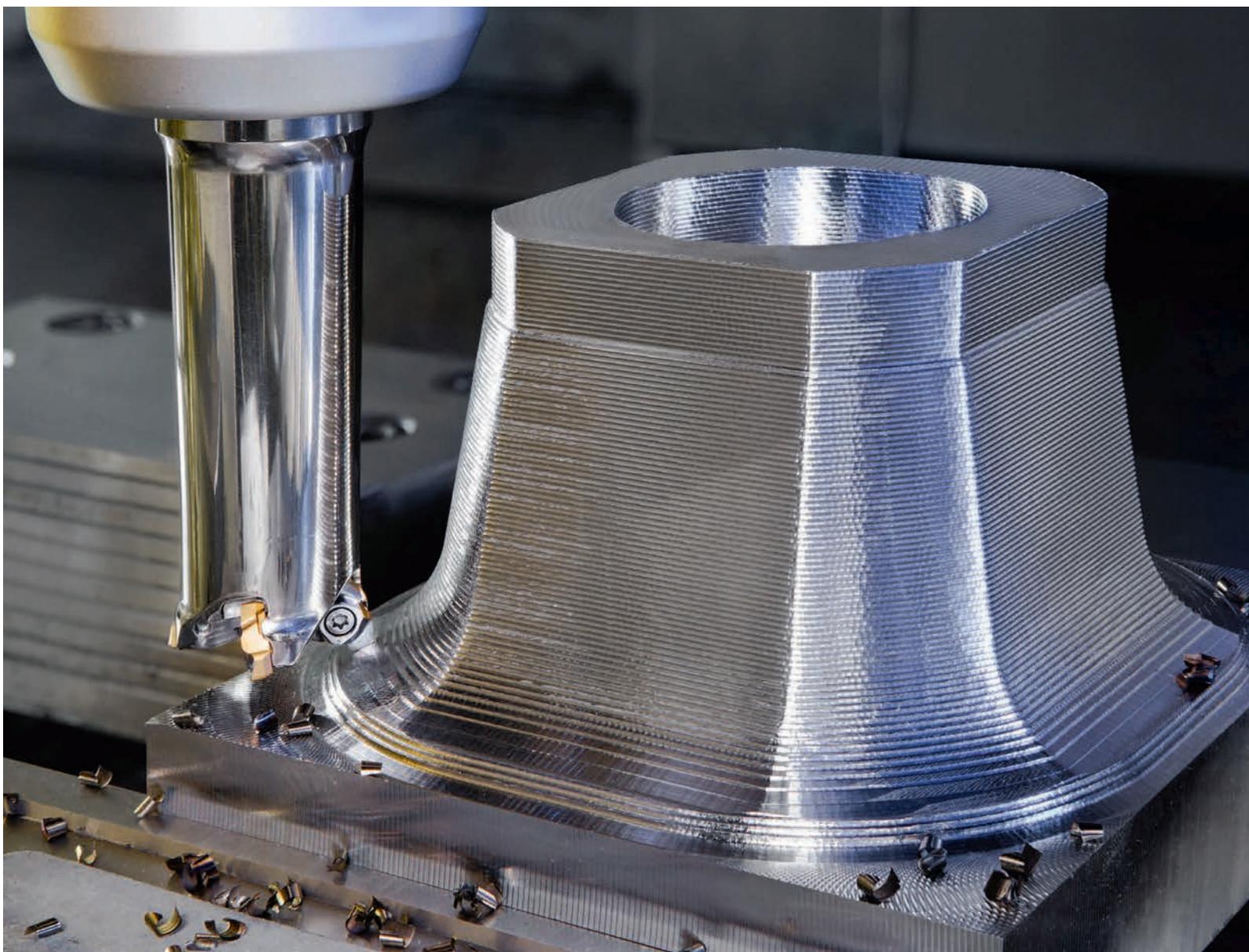
Was der digitale Zwilling einer Werkzeugmaschine leistet **S. 18**

## Essenziell

Die Rolle der Präzisionswerkzeuge in der Zerspaltung **S. 32**

## Denkmodell

Zu Besuch beim Werkzeug- und Formenbau in Portugal **S. 46**



## DIGITALER ZWILLING VON WERKZEUGMASCHINEN

# Eine CNC als Digital Native

Mit der Sinumerik ONE bietet Siemens eine durchgängige CNC-Lösung, in der der digitale Zwilling zu einer führenden Größe wird. Im folgenden Artikel lesen Sie, wie eine Inbetriebnahme mit der neuen CNC aus den Augen eines Maschinenherstellers in Zukunft aussehen könnte.

**AUTOR** Nils Brüdigam

*Ein leicht süßer, metallischer Duft liegt in der Luft, als Michael am Multitouch-panel der neuen Werkzeugmaschine steht. Vor der Maschine, die er in den letzten Monaten entwickelt und gebaut hat. ‚Seine‘ Maschine steht inzwischen beim Maschinenbetreiber, die letzten Tests der Inbetriebnahme sind gut gelaufen – jetzt, zur Einweihung, muss alles funktionieren.*

Schnelle Produktentwicklung, kurze Markteinführungszeiten und eine hohe Individualisierung einzelner Produkte – in einer vernetzten Welt stehen Hersteller wie Betreiber von Werkzeugmaschinen vor ähnlichen Herausforderungen. Diese Herausforderungen zeigen sich auch in den Anforderungen für die Entwicklung und den Betrieb von Werkzeugmaschinen. Bei möglichst geringen

Markteinführungs- und Inbetriebnahmezeiten sollen die Maschinen flexibel, effizient und ressourcenschonend arbeiten.

Um all diese Herausforderungen zu meistern, müssen Werkzeugmaschinen und deren Steuerungen neu gedacht werden. Möglich wird dies durch die konsequente Umsetzung von Digitalisierungskonzepten – allen voran durch die Nutzung eines durchgängigen digitalen Zwillings. Der digitale Zwilling ist das exakte virtuelle Abbild der Werkzeugmaschine. Er ist die Grundlage für die effiziente Digitalisierung der Entwicklungs- und Produktionsprozesse und hilft dabei, diese Prozesse zu optimieren. Mit der Sinumerik ONE ermöglicht Siemens diese Wege und stellt eine CNC mit durchgängigem digitalen Zwilling vor. Damit steht Maschinenherstellern wie

-betreibern neben der realen auch eine virtuelle Steuerung zur Verfügung.

## Engineering mit dem digitalen Zwilling

*Einige Monate ist es her, dass Michael und seine Kollegen mit der Entwicklung der neuen Maschine begonnen haben. Eine Premiere, denn erstmals entwickelten sie die Maschine zuerst im virtuellen Raum. In den Wochen nach dem ersten Gespräch mit dem Betreiber testete er mit seinen Kollegen neue Maschinenkonzepte – virtuell, mit dem digitalen Zwilling. Mechaniker, Elektriker und Ingenieure brachten ihre Ideen gleichzeitig und am gleichen Modell ein. So entstand in kürzester Zeit eine völlig neu gedachte Maschine – ganz ohne realen Prototyp.*

**Digitaler Zwilling der Bearbeitung:** Mitarbeiter können abseits der Maschine geschult und Arbeitsabläufe optimiert werden. (© Siemens)





**Mit neuer Hardwareplattform:** Sinumerik ONE ist als schaltschrankbasierte oder panelbasierte Version verfügbar. (© Siemens)

Das beste Beispiel dafür, dass die Entwicklung mit einem digitalen Zwilling funktioniert, ist die Sinumerik ONE selbst. Lange bevor die erste Hardware gebaut wurde, wurde die CNC virtuell entwickelt und getestet. Als ‚Digital Native‘ wartet die Steuerung mit dem Softwarepaket Create MyVirtual Machine und Run MyVirtual Machine zur Erstellung der digitalen Zwillinge für Engineering und Produktion auf. So können Maschinenhersteller ihre Maschinen mit dem digitalen Zwilling der Sinumerik ONE im Virtuellen entwickeln und testen, lange bevor die reale Maschine gebaut wird. Doch nicht nur bei der Entwicklung kann ein digitaler Zwilling von Nutzen sein. Das digitale Modell hilft dem Maschinenbetreiber unproduktive Zeiten an der Maschine zu verkürzen, indem er beispielsweise Bediener am digitalen Zwilling schult oder NC-Programme abseits der produzierenden Maschine vorbereitet. Ebenfalls kann er auf Basis des digitalen Zwillings Prozess- und Bearbeitungsabläufe optimieren und so seine Produktivität zusätzlich steigern.

### Schnelle Inbetriebnahme dank virtuellem Abbild

*Kurz vor dem Start sind alle Augen auf die neue Werkzeugmaschine gerichtet. Diese wurde bereits virtuell vorab in Betrieb genommen. Außerdem lieferte Michael den digitalen Zwilling auch an den Maschinenbetreiber aus. Daran konnten die Mitarbeiter noch während*

### der Inbetriebnahme der realen Werkzeugmaschine virtuell trainieren.

Noch vor der Inbetriebnahme der realen Maschine kann dank des digitalen Zwillings eine virtuelle Vorabinbetriebnahme erfolgen. So können die Wünsche der Maschinenbetreiber bei der Inbetriebnahme besser und schneller erfüllt werden. Auch die Safety-Funktionen können mittels digitalem Zwilling vorab virtuell in Betrieb genommen und so getestet werden.

*Michael drückt NC-Start: five, four, three, two, one... Sanft setzt sich der Fräskopf in Bewegung. Leise summend und präzise frisst er sich zum ersten Mal in den Werkzeugstahl. Späne fliegen durch die Luft – die Kraft der Maschine ist spürbar. Zugleich sieht Michael, wie filigran und genau der Fräser geführt wird.*

So wichtig der digitale Zwilling der Sinumerik ONE auch ist, so sehr betont der Hersteller die Performance der neuen CNC. Dank neuer Hardwareplattform und Softwarearchitektur bietet die neue Steuerung weitaus mehr Leistung. Die nahtlos integrierte Simatic S7-1500 F PLC, die die verschiedenen Nebenaufgaben in der Maschine bearbeitet, ermöglicht laut Siemens um bis zum Faktor zehn schnellere Zykluszeiten. Damit ist die Sinumerik ONE insbesonde-

re in Produktionsprozessen mit vielen Werkzeugwechseln und anderen Automatisierungsaufgaben sehr schnell.

Im Bereich des rechenintensiven und hochanspruchsvollen Formenbaus machen sich die neue Architektur des NC-Kerns und die Unterstützung von Multi-Core-Technologie bemerkbar. Dadurch können die Bearbeitungsaufgaben auf mehrere Kerne verteilt werden. Rechenintensive Aufgaben wie die Kollisionsüberwachung können nun ohne Einschränkung während des Bearbeitungsprozesses stattfinden. Sie sollen Produktivitätsgewinne im zweistelligen Prozentbereich möglich machen. Die Sinumerik ONE kann mit dem physikalisch maximal möglichen Ruck angefahren werden und erlaubt so deutlich höhere Geschwindigkeiten und damit kürzere Bearbeitungszeiten – bei gleicher Oberflächengüte. Dank intelligenter Lastkontrolle ermöglicht die Steuerung die Optimierung des Bearbeitungsprozesses im Hinblick auf die Masse des Werkstücks.

Auch auf die Kommunikation in einer digitalisierten Fabrik ist die CNC ausgelegt. Mit dem plattformunabhängigen offenen Standard OPC UA werden PLC- und NC-Daten schnell und sicher kommuniziert. Durch die Integration verschiedener Sicherheitsmechanismen setzt die Sinumerik ONE außerdem das mehrstufige Defense-in-Depth-Konzept für IT-Sicherheit um.

*Kurz nachdem die Maschine aufgehört hat zu summern, zischen die Maschinentüren. Das NC-Programm ist durchgelaufen, die Bearbeitung abgeschlossen. Michael entnimmt der Maschine das Werkstück und überreicht es feierlich dem Maschinenbetreiber. Beeindruckt nimmt dieser das Werkstück entgegen. Wie die Sinumerik ONE ist auch das Produkt ein Digital Native – im Virtuellen entwickelt und getestet und in der realen Welt perfektioniert. ♦*

## Info

Siemens AG  
www.siemens.com

Messestand EMO  
Halle 9, Stand H 50