



Fahrzeugbau

# Dynamik ohne Drift

Die Bahn maximal schnell und exakt abfahren – darum geht es nicht nur beim Fräsen, sondern auch auf der Auto-Rennstrecke. Wie sich Werkstücke mit höchster Dynamik dank Sinumerik One von Siemens fräsen lassen, zeigt das Beispiel einer Werkzeugmaschine von Fooke, auf der Teile für Formel-1-Boliden gefertigt werden.

Die Sinumerik One ist das zukunftsweisende CNC-System für hochproduktive Werkzeugmaschinen.

Bild: Siemens

Optisch erkennen lässt es sich fast nicht, doch das Set-up von Formel-1-Rennwagen wird auf jede einzelne Rennstrecke und deren Verhältnisse hin abgestimmt und optimiert. Um die erforderlichen Teile für die Boliden zu fertigen, verfügen viele Rennställe über eigene Werkzeugmaschinen. Die Ansprüche an diese Maschinen sind hoch. Zwar werden darauf auch weiche Materialien bearbeitet, etwa Polyurethan-Schäume, doch damit sich auch beispielsweise Titan-Inserts fertigen lassen, sind sie idealerweise auf schwer zerspanbare Materialien mit hohen Festigkeiten ausgelegt. Die mit der Sinumerik One ausgestattete Portalfräsmaschine Endura 704Linear von Fooke bringt mit ihrer hohen Steifigkeit, Bearbeitungsgeschwindigkeit und Positioniergenauigkeit alles mit, was eine Fräsmaschine für den Einsatz in der Formel 1 braucht. Horst Eckersberger aus dem Vertrieb von Fooke dazu: „Unsere hausintern gefertigten Strukturkomponenten sorgen mit ihren mechanischen Eigenschaften dafür, dass am Tool Center Point möglichst wenig äußere Einflüsse ankommen.“

Das Feintuning der Fooke-Maschine erfolgte nicht auf ein bestimmtes Werkstück hin, sondern sehr generell: „Die Endura 700 war der erste Maschinentyp, den wir mit der Sinumerik One ausgestattet haben. Um die Leistungsfähigkeit dieser modernsten CNC-Steuerungsgeneration von Siemens bewerten zu können, haben wir sie auf Herz und Nieren getestet. Dafür kam als Benchmark unter anderem unser berühmt-berüchtigtes Mold&Die-Dynamikteil zum Einsatz“, so Eckersberger. Dieses komplexe

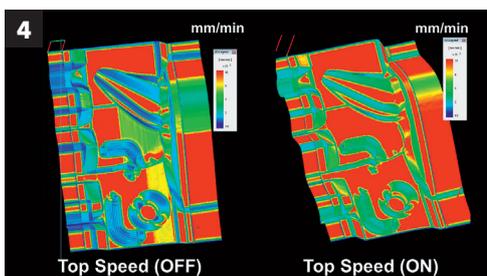
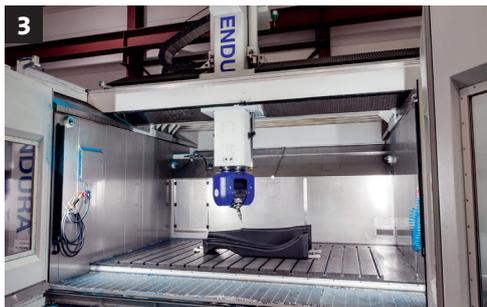
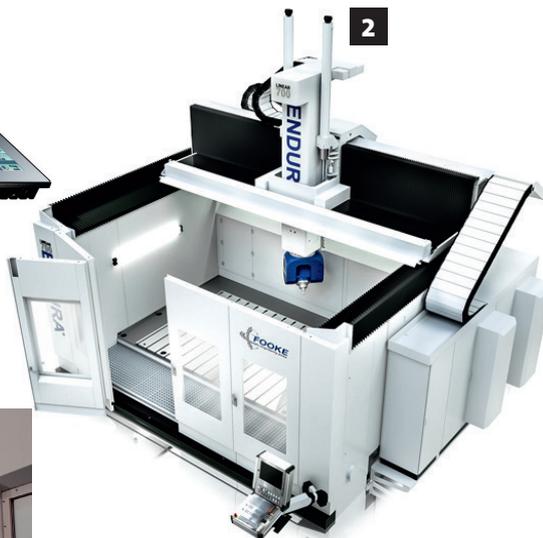
Teil ist dafür gemacht, Maschine samt Steuerung mit vielfältigen formenbautypischen Herausforderungen zu konfrontieren. Das Ergebnis beeindruckt: Die Bearbeitungszeit unterbot den bisherigen Rekord. Darüber hinaus konnte die Bearbeitungsdauer im direkten Vergleich mit einer baugleichen Maschine, die von der vorhergehenden Sinumerik-Generation gesteuert wurde, um etwa 25% verkürzt werden. Und das alles ohne Qualitätseinbußen. In der zerspanenden Industrie, wo auf dem Shopfloor viel Energie in kleinste Optimierungen investiert wird, ist das ein Wort. Und auch für die Anwendung in der Formel 1 sind kurze Bearbeitungszeiten bei höchster Genauigkeit und Qualität wichtig, denn ein Blick auf den Rennkalender zeigt, dass die Zeitfenster für das Tuning der Boliden auf die jeweils nächste Rennstrecke sehr knapp sind. Deshalb ist es entscheidend, schnell viele Prototypen-Bauteile produzieren zu können.

## Hohe Dynamik

Die Gründe, warum sich bei der Sinumerik One gesteuerten Maschine die Bearbeitungszeit bei gleicher Qualität so stark verkürzt, sind vielfältig: Beispielsweise verfügt sie über eine Formel-1-schnelle PLC, mit der sich der Takt bis um den Faktor 10 beschleunigt hat. Die hohe Dynamik und die Erhöhung der Bearbeitungsgeschwindigkeit kommen jedoch vor allem durch das neue Technologiepaket Sinumerik One Dynamics mit der Funktion Sinumerik One Top Speed Plus zustande. Mit den dadurch realisierten Verbesserungen des Fertigungsprozesses lässt

„Die Steuerung ist insgesamt spürbar schnell.“

Dennis Hüning,  
Fooke



1 Sinumerik One, die neueste Steuerungs-genera-tion aus dem Hause Siemens. *Bild: Siemens*

2 Steif, schnell und exakt: Die mit der Sinumerik One ausgestattete Portalfräsmaschine Endura 704Linear von Fooke. *Bild: Fooke*

3 Die Endura 704Linear von Fooke mit aufgespann-ter Form für ein Außen-Monocoque-Teil. *Bild: Fooke*

4 Die Sinumerik One –Top Speed plus: Eine innovati-ve Filtertechnik regelt das Verhalten bei Beschleuni-gungen und erlaubt einen höheren Ruck und damit etwas höhere Konturabweichungen. Damit lässt sich die Bearbeitungszeit deutlich verringern. *Bild: Siemens*

sich die Mechanik an den physikalischen Grenzen betreiben: Die Performance steigt, indem immer genau so viel Kontur- Ungenauigkeit zugelassen wird, wie eben gerade noch sein darf. Dafür wird unter anderem durch eine innovative Filtertechnik das Verhalten bei Beschleunigungen geregelt und ein höherer Ruck erlaubt.

**Kürzere Bearbeitungszeiten**

Dennoch kommt es insbesondere in Umkehrpunkten nicht zu Überschwingern – wozu im Fall der Fooke-Maschine auch deren hohe Steifigkeit ihren Teil beiträgt. „Beim Performance-Test haben wir die Maschine auch beim maximal schnellen Schruppen und Vorschlichten nicht aus der Ruhe gebracht“, so Dennis Hüning, Leiter Technologiezentrum und Anwendungstechnik bei Fooke. Dynamik- und Regelungsparameter werden automatisch an die aktuelle Achsgeschwindigkeit und die Achsposition angepasst. So kommt es durch die hohe Dynamik zu signifikant kürzeren Bearbeitungszeiten bei gleichzeitig hoher Konturtreue – aber nicht zu Marken auf dem Frästeil.

Bei komplexen NC-Programmen gehört es dazu, dass der Maschinenbediener einzelne Sätze vor dem NC-Start prüft, etwa in der Formenbau-Schnellansicht am Monitor. Sind riskante oder besonders wichtige Programmteile auf diese Weise vom Maschinenbediener geprüft, kann der

Fräser ins Rennen gehen. Die Sinumerik One bietet hier mit ihrer Multicore-Architektur eine sehr hohe Performance und gibt die Schnellansicht ohne jede Verzögerung aus. „Die Steuerung ist insgesamt spürbar schnell“, so Hüning. „Bearbeitung, Simulation und Kollisionsvermeidung – diese Prozesse können alle gleichzeitig laufen, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen oder zu verlangsamen.“

Dass ein fertiges Werkstück zügig bearbeitet wird und die Oberfläche sämtliche Qualitätskontrollen besteht, also alles reibungslos läuft, ist nicht selbstverständlich. Am konkreten Beispiel der Fooke Endura 704Linear haben die Linearmotoren in allen Antriebsachsen unter der Regie der Sinumerik One einwandfrei zusammen funktioniert. Das geht jedoch nur, wenn beim Engineering und der Inbetriebnahme gut zusammengearbeitet wird: „Und das hat gut geklappt“, so Matthias Wesseler, Teamleiter Inbetriebnahme NC/PLC bei Fooke. „Wir sind von der technischen Kooperation mit Siemens und der neuen Sinumerik One so überzeugt, dass wir diese Baureihe zukünftig in dieser Ausstattung empfehlen werden.“

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

**Auf einen Blick**

Fooke setzt bei der Ausstattung ihrer Werkzeugmaschinen auf die Steuerung Sinumerik One von Siemens.